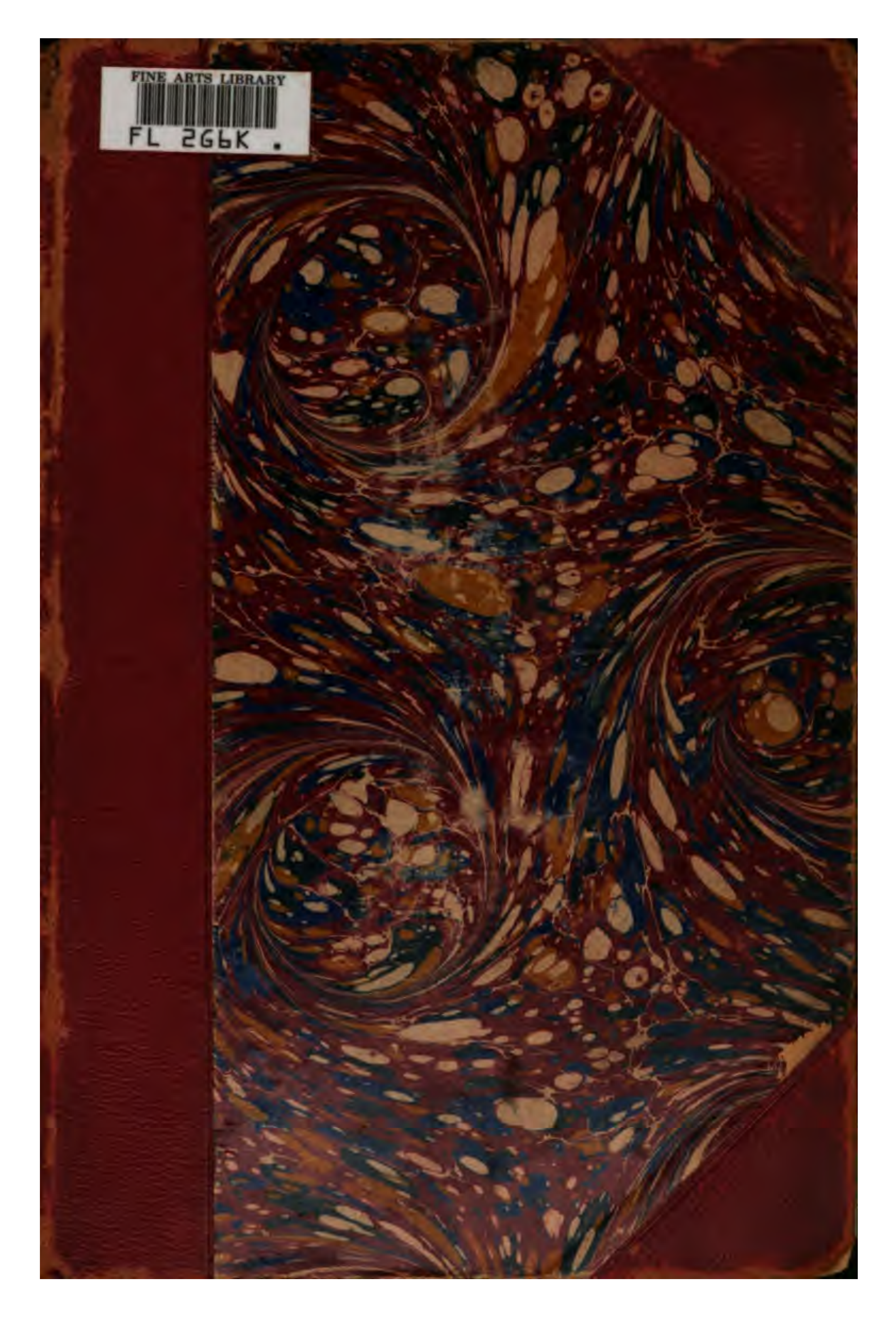
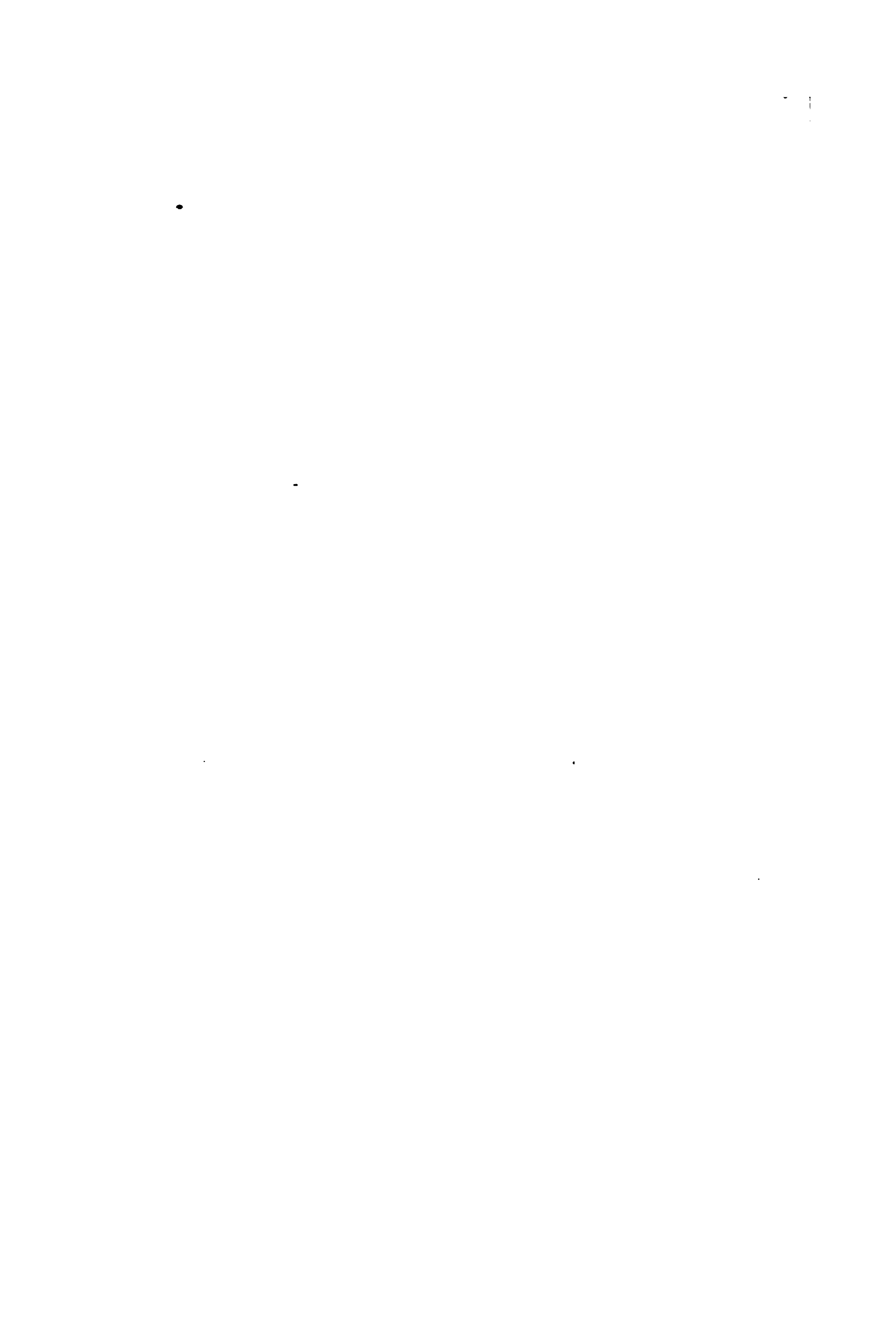


FINE ARTS LIBRARY
FL 266K .


SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS





Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1896.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Regierungsrath **Dr. Josef Maria Eder**,
Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie
und Reproductionsverfahren in Wien,
Professor an der technischen Hochschule in Wien etc.

Zehnter Jahrgang.

Mit 155 Holzschnitten und Zinkotypien im Texte und
28 artistischen Tafeln.

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1896.

Mitarbeiter.

Dr. G. **Aarland** in Leipzig.
J. J. **Acworth**, Ph. D., London.
August Albert, wirkl. Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.
Dr. M. **Andresen** in Berlin.
A. C. **Angerer** in Wien.
Dr. **Leo Arons** in Berlin.
L. **Belitski** in Nordhausen.
C. H. **Bothamley** in Weston-super-Mare (England).
Dr. **Paul Czermak**, Professor für Physik an der Universität in Graz.
E. **Demole** in Genf.
Dr. G. **Eberhard** in Gotha.
Professor H. **Ebert** in Kiel.
Regierungsrath G. **Fritz**, k.k. Vice-Director der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
J. **Gaedicke** in Berlin.
Carl Paul Goerz in Schöneberg bei Berlin
Franz Haberditzl in Wien.
P. **Hanneke** in Berlin, Photochemischer Laborator der kgl. technischen Hochschule.
Chr. **Harbers** in Leipzig.
J. **Hauff** in Feuerbach-Stuttgart.
Adolf Hertzka in Dresden.
Alfred Herzheim, Leiter d. photograph. Abtheil. der chem. Fabrik auf Action (vorm. Schering) in Berlin.
Emil von Hoegh in Wilmersdorf bei Berlin.
Franz Hoffmann, Inh. der Firma: Unger & Hoffmann, Dresden und Berlin.
A. Freiherr **von Hübl**, k. k. Major in Wien.
Dr. J. **Husnik** in Prag.
Paul von Jankó in Constantinopel.
Chapman Jones in London, Royal-College of Science, Sout-Kensington.
C. **Kampmann**, Fachlehrer an der k. k. Lehr- u. Versuchsanstalt für Photographie u. Reproductionsverfahren in Wien.
Prof. **Hermann Krone** in Dresden.
Dr. **Hugo Krüss** in Hamburg.
Prof. **Alex. Lainer** in Wien.
R. Ed. **Liesegang** in Düsseldorf.
Prof. D. O. **Lohse** in Potsdam.
A. und L. **Lumière** in Lyon.
G. **Marktanner-Turneretscher** in Graz.
Dr. R. **Neuhauss** in Berlin.
G. H. **Niewenglowski** in Paris, Herausg. d. Zeitschrift „La Photographie“.
Th. J. **Placzek** in Wien.
Dr. G. **Riehm** in Halle a. S.
Albert Freiherr von Rothschild in Wien.
Dr. P. **Rudolph** in Jena.
Georg Scamoni in St. Petersburg.
G. C. **Schmidt** in Erlangen.
Kaiserl. Rath L. **Schrank** in Wien.
Dr. **Victor Schumann** in Leipzig.
Prof. A. **Soret** in Havre.
Ritter **von Staudenheim** in Feldkirchen (Kärnthen).
Graf **Vittorio Turati** in Mailand.
E. **Valenta** in Wien.
Prof. Dr. H. W. **Vogel** in Berlin.
Dr. E. **Vogel** in Berlin.
Hofrath O. **Volkmer** in Wien.
E. J. **Wall**, F. R. P. S. in London.
Professor Dr. E. **Wiedemann** in Erlangen.

Inhalts-Verzeichniss.

Original-Beiträge für das Jahrbuch.

Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1894 und 1895.

Original-Beiträge.



Original-Beiträge.

Ueber die Feinheit der Netze für Autotypien.

Von A. C. Angerer,
Firma C. Angerer & Göschl in Wien.

s ist allgemein anerkannt, dass die Autotypie (Halbtonhochätzung) mit dem Momente in ein ganz neues Stadium ungeahnter Vervollkommnung getreten ist, als es endlich gelungen war, für die Aufnahme der dazu gehörigen Rasternegative einen fehlerfreien Original-Glasraster von tadelloser Reinheit zu verwenden und die damit gewonnenen äusserst klaren Negative durch den sogenannten directen Druck ohne jede Verunreinigung oder Beschädigung des Bildes vollkommen unverändert auf die Metallplatte zu bringen.

Gegenüber dem vor diesen Neuerungen allgemein üblichen Gelatineüberdruckverfahren ist man heute in der Lage viel feinere Aetzungen in Kupfer und Zink auszuführen als ehemals und es war deshalb ganz naheliegend, dass man alsbald trachtete, durch eine so weit als möglich gehende Verfeinerung des Rasters die Güte dieser Erzeugnisse noch möglichst zu steigern, und so werden gegenwärtig thatsächlich schon mitunter Netze verwendet, welche eine Feinheit von 200 Linien und darüber auf den englischen Zoll haben.

Es fragt sich nun, ob wirklich die dabei gemachte Voraussetzung, dass ein Bild unter allen Umständen mit einem

so ungeheuer dichten und zarten Netz auch reicher an Details und weicheren Abstufungen sein müsse, zutrifft oder nicht.

Wie es sich in der Praxis herausstellt, ist zwar der Unterschied zwischen Aufnahmen mit gröberen und mittleren Netzen ein ganz gewaltiger, hingegen zwischen diesen und den mit dem feinsten Lineament gemachten kaum mehr von Vortheil für letztere.

Erklärlich ist dies nur aus folgendem Grunde:

Bei einem richtig ausgeführten autotypischen Cliché — sei es nun in Kupfer oder in Zink geätzt — sollen die lichten Töne, insbesondere die Hochlichter, durch möglichst kleine schwarze Punkte gebildet werden.

Speciell bei diesen feinen Punkten ist es nun ganz gleichgiltig, welcher Raster gewählt wurde. — Der Photograph sowohl als der Aetzer werden immer trachten, diese Punkte so zart als es nur angeht zuzuspitzen, um den Effect des Bildes zu heben.

Es kann deshalb nur die Folge sein, dass bei jedem Cliché, ob es nun mit gröberem oder feinerem Netz hergestellt ist, die erwähnten Punkte im Licht so ziemlich gleich gross sein werden.

Da aber bei einem feinen Lineament auf der gleich grossen Fläche bedeutend mehr solcher Punkte ausgebreitet erscheinen, so führt dies zu einer Verdunkelung der lichten Flächen, die dann leicht einen dunstigen Charakter bekommen.

Bei Stimmungsbildern kann zwar mitunter dieser Umstand wesentlich zum Gelingen einer getreuen Wiedergabe des Originals beitragen, jedoch wo es sich um effectvolle Tuschzeichnungen oder sonnige Naturaufnahmen handelt, wirkt ein solches allzufeines Lineament gerade zu störend.

In der Beilage[1]) erscheint das soeben Gesagte bestätigt.

Nr. 1 ist mit einem groben Raster von 120 Linien aufgenommen und sticht deshalb gegen Nr. 2 mit 150 Linien unvortheilhaft ab.

Hingegen weist Nr. 4 mit 175 Linien gegen Nr. 2 keinen besonderen Vorzug auf. Um zu zeigen, dass auch der feinste Raster sich bei einer uncorrecten Aufnahme derart grob vordrängen kann, dass das ganze Bild wie hinter einem Gitter steckt und jeder Schärfe beraubt wird, ist noch Nr. 3 mit ebenfalls 175 Linien beigefügt.

Grosse langjährige Uebung, gewissenhaftes Arbeiten und die besten Einrichtungen sind deshalb die unerlässlichen Bedingungen, welche gleichmässig gute Resultate verbürgen.

---

1) S. Illustrationstafeln am Schluss des Werkes.

Zum Schluss will ich nur noch bemerken, dass das viertheilige Probecliché in Zink geätzt und selbstverständlich behufs objectiven Vergleiches keinerlei Retouche vorgenommen wurde.



Neuere Reproductionen in Farben aus den Ateliers der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Von Hofrath O. Volkmer.

Mit 2 Abbildungen im Texte.

In jüngster Zeit wurden in den Ateliers der k. k. Hof- und Staatsdruckerei auf Grundlage der Photographie farbige Reproductionen hergestellt, bei welchen in geschickter Weise Lichtdruck, Asphaltprocess und Chromolithographie mit einander combinirt im besten Sinne des Wortes facsimile Reproductionen lieferten, welche in Fachkreisen Aufsehen und Bewunderung erregten. Zwei der hervorragendsten dieser Werke sind das Werk „Der altorientalische Teppich“, und „Das Album der Rinderrassen der österreichischen Alpenländer“, welche auf der Exposition du livre zu Paris 1894 den Enthusiasmus der Franzosen derart entfachten, dass eines der vornehmsten Pariser Kunstkritik-Journale, die „Revue des arts graphiques“, von dem bekannten Kunstkritiker Paul Bluysen redigirt, sein Urtheil über diese Arbeiten der Wiener Staatsdruckerei, besonders aber das Teppichwerk, dahin zum Ausdruck brachte: „Nous n'avons jamais vu chef — d'oeuvre semblable“. —

Ich will nun in den folgenden Zeilen den Vorgang der Herstellung der Facsimile-Reproduction in Farben, des vom k. k. Ackerbau-Ministerium herausgegebenen Werkes „Album der Rinderrassen der österreichischen Alpenländer“, welches die in den österreichischen Alpenländern als einheimisch und selbständig zu betrachtenden Rindertypen zur Darstellung bringt, erörtern.

Die Originale zu diesen Reproductionen wurden an Ort und Stelle von dem bekannten Thiermaler Julius Blaas mit Meisterhand in Oel gemalt und die Reproduction derselben auf Grundlage der Photographie mit Hilfe des Asphaltverfahrens und des Lichtdruckes mittels Chromolithographie hergestellt.

Die photographischen Aufnahmen dieser Oelbilder für die Reproduction geschahen im Tageslicht-Atelier mit orthochromatischen Collodium-Emulsionsplatten, und zwar mit der Collodium-Emulsion von Dr. E. Albert in München, welche durch Zusatz von Erythrosin und Pikrinsäure im Verhältniss von 1 Theil Farbstoff zu 10 Theilen Emulsion farbenempfindlich gemacht wurde. — Das zur Aufnahme verwendete photographische Objectiv war ein Zeiss-Anastigmat von 947 mm Brennweite bei Verwendung der kleinsten Blende. — Die erforderliche Expositionszeit betrug bei dem Umstande als das directe Sonnenlicht durch die Matttafeln des Ateliers abgeschwächt wirkt, etwa 6—8 Minuten.

Entwickelt wurden die Aufnahmen mit dem von Dr. E. Albert angegebenen Hydrochinon-Entwickler, bestehend aus den drei Lösungen:

1. 500 ccm Wasser,
   250 g Natriumsulfit,
   200 g Pottasche.
2. 100 ccm Alkohol,
   25 g Hydrochinon.
3. 100 ccm Wasser,
   25 g Bromammonium.

Zum Gebrauch wurden von der Lösung

1. 100 ccm,
2. 5 ccm und von
3. 5 ccm,

zusammengemischt und mit der zehnfachen Menge von Wasser verdünnt.

Die Entwickelung ist in etwa einer Minute vollendet; man betrachtet die Platte während des Entwickelns zeitweilig in der Durchsicht, wobei man den auf der Platte befindlichen Entwickler in das Aufgussglas zurückfliessen lässt. Sobald das negative Bild hinreichende Deckung zeigt, spült man mit Wasser ab und fixirt mit unterschwefligsaurem Natron.

Will man, wenn es nöthig wird, das Negativ dichter machen, so verwendet man hierzu den Metolverstärker.

Behufs Umkehrung des Negativs wird die Aufnahme nach dem Trocknen zunächst mit Wasser befeuchtet und mit einer reinen Gelatinelösung 1 : 10 übergossen und die Platte nach Abfluss des Ueberflusses in horizontaler Lage trocknen gelassen, worauf noch ein Aufguss von 2procentigem Rohcollodium erfolgt.

Nach dem Trocknen desselben taucht man die Platte eine halbe Stunde lang in ein Wasserbad und lagert sie hierauf horizontal auf einem Tische. Ein schon früher nach der Grösse des Bildes beschnittener, dicker, gut geleimter, befeuchteter Bogen Papier wird auf die photographische Negativschicht gelegt, darauf Saugpapier gegeben und mit einer Walze leicht abgerollt. Das Saugpapier wird hierauf entfernt, das rings um den Papierrand auf etwa 1 cm Entfernung durchschnittene Collodium-Emulsionshäutchen auf das Papier umgeschlagen und hierauf sammt dem Bogen von der Glasplatte abgehoben.

Nun wird ein gefeuchteter Bogen Papier mit einer Gummiarabicum-Lösung 1 : 3 überstrichen, mit der Rückseite auf eine Glasplatte, darauf das auf Papier gezogene Emulsionshäutchen, auf das letztere aber Saugpapier gelegt und mit der Walze abgerollt.

Nach Entfernung des Saugpapiers werden die überschlagenen Emulsionsstreifen auf das Gummipapier überlegt und der Papierbogen abgezogen. Endlich wird eine Glasplatte auf den Tisch gelegt und mit so viel Wasser übergossen, als sie in horizontaler Lage zu halten vermag, darauf das Emulsionshäutchen mit dem Gummipapier übertragen, sodann das zwischen demselben und der Platte befindliche Wasser in ein Gefäss abgegossen, die Platte wieder auf den Tisch, über dieselbe Saugpapier gelegt, abgerollt, das Saugpapier entfernt und der Gummibogen abgezogen.

Schliesslich wird das Emulsionshäutchen durch Uebergiessen mit destillirtem Wasser von den Gummirückständen befreit und dann getrocknet.

Von einem derart umgekehrten Negative wird zunächst auf einem mit lichtempfindlichem Asphalt überzogenen Steine eine möglichst kräftige Copie angefertigt, und auf diese Copie als positives Asphaltbild dann alles für die Herstellung der Farbenplatten erforderliche zeichnerische und farbige Detail in vertiefter Manier, mit der spitzen Nadel gravirt; der so hergestellte Druckstein dient als Conturenplatte. Die Figur 1 ist die phototypische Reproduction dieses Conturenbildes zur Darstellung der „Pinzgauer Rassekuh“.

Die in dieser Weise erhaltene Gravurepause als Conturenplatte wird, nachdem sie vorher eingeölt und Farbe aufgetragen wurde, durch Ueberwischen mit Terpentin vollständig vom Asphaltbilde befreit und die Gravure hierauf mit Colophoniumpulver eingestaubt und dann dieses theils mittels des Brennätz-Verfahrens, theils mittels des Kaltschmelz-Verfahrens angeschmolzen und in bekannter Weise hochgeätzt,



Fig. 1. Conturenplatte als Basis für die Farbensteine.



Fig. 2. Autotypie von der farbigen Reproduction.

womit man zur Herstellung der Abklatsche für die nothwendigen Farbensteine einen präcisen Conturenstein geschaffen hat. Für ein Bild werden durchschnittlich 8—10 Abklatsche für die herzustellenden Farbensteine benöthigt.

Bevor mit der Ausführung der einzelnen Farbensteine begonnen wird, muss nach vorangegangener gründlicher Ueberarbeitung des Negativs und eventueller Entfernung aller die helleren Farben störenden Töne, also aller dunkleren Partien im Bilde, mögen dieselben von der Farbe oder vom Schatten herrühren, eine Lichtdruckplatte hergestellt werden, um davon Abdrücke in einer dem allgemeinen Charakter des jeweiligen Originals entsprechenden braunen oder grauen Farbe machen zu können. Diese Lichtdruckplatte hat beim Druck der Auflage nicht nur die Grundlage des Bildes abzugeben, sondern muss bei der Combinirung, beziehungsweise Uebereinanderlegung der einzelnen Farbentöne mit in Betracht genommen werden.

Nach Vollendung eines Farbendrucksteines wird sofort immer auf einem solchen Lichtdruck der Zudruck der betreffenden Farbe gemacht und damit die weitere Arbeit und die richtige Vertheilung der einzelnen Farbenwerthe wesentlich erleichtert. Nach dieser Zusammenstellung, welche für die Ausführung eine gewisse Controlle bietet, kann erst an der Hand der Farbenscala nach vorgenommener eingehender Revision und eventuell nach Ausführung der nothwendig gewordenen Berichtigungen der einzelnen Farbensteine, mit dem eigentlichen Probedruck begonnen werden. Die Figur 2 ist die autotypische Reproduction der „Pinzgauer Rassekuh" nach der faribigen Facsimile-Reproduction, und sieht man selbst in dieser starken Reduction noch die Lage der Pinselstriche des Malers zum Ausdruck kommen.

Das hier besprochene Werk besteht aus sechs Lieferungen, jede Lieferung mit je drei farbigen bildlichen Darstellungen und dem dazu gehörigen beschreibenden Text der Rindertypen: Die Ober-Innthaler, Lechthaler, Montavoner, Etsch- und Wippthaler, Duxer, Ziller- und Pusterthaler aus Tyrol und Vorarlberg, die Pinzgauer aus Salzburg, die Möllthaler, Malteiner und Lavantthaler aus Kärnthen, sowie die Mürzthaler, Murbodener, Mariahofer, Ennsthaler und des bosnisch-kroatischen Landviehes aus Steiermark.

Dies Werk ist ohne Zweifel eine hervorragende Arbeit auf dem Gebiete der modernen graphischen Kunst.



Oxydationsproducte des Entwicklers im Negativ.

Von R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.

Das fertige Bromsilbergelatine-Negativ besteht häufig aus reinem metallischen Silber. So ist es rein grau, wenn es normal belichtet und mit Hydrochinon entwickelt worden war.

Sehr oft helfen aber auch andere farbige Stoffe mit, das Bild zu erzeugen. Man bemerkt das bei einigen Verstärkungsverfahren: Wenn das Bild bei der Behandlung mit Bromkupfer nicht ganz ausbleichen will, muss neben dem neu entstandenen fast weissen Bromsilber noch ein anderer Körper darin enthalten sein; ein Oxydationsproduct des Entwicklers, welches bei der Einwirkung des belichteten Bromsilbers auf letzterem entstand[1]).

Dieses Farbstoffbild, welches ebenfalls ein deutliches Negativ darstellt[2]), gibt dem Negativ eine charakteristische Färbung. Es ist nicht mehr rein grau, sondern mehr oder weniger braun.

Natürlich kann es nur beim Arbeiten mit solchen Entwicklern entstehen, welche gefärbte, unlösliche Oxydationsproducte liefern. Also nicht durch Hydroxylamin, Hydrochinon, Eisenoxalat und Amidol.

Sehr stark bilden sie sich aus im Pyrogallol-Entwickler. Solche Negative unterscheiden sich von den zuvor genannten gewöhnlich durch eine Braunfärbung des Silbers.

Aber dies ist nicht immer der Fall. Es spricht dabei folgendes mit:

a) Werden zwei gleich lange belichtete Bromsilberplatten mit Pyrogallol-Entwicklern behandelt, von denen der eine sehr viel, der andere wenig schwefligsaures Natron enthält, so ist bei letzterem das Farbstoffbild stärker ausgeprägt; das Sulfit vermindert die Oxydation des Pyrogallols, indem es sich selber oxydirt[3]).

b) Wird eine kurz- und eine langbelichtete Bromsilberplatte mit demselben Pyrogallol-Entwickler behandelt, so ist das Farbstoffbild bei der letzteren stärker als bei der ersteren. Es ist dies merkwürdig, da die kurzbelichtete Platte längere Zeit bis zur Erreichung derselben Kraft im Entwickler bleiben musste, als die andere[4]).

---

1) Phot. Archiv. 1895 S. 117.

2) Ich spreche hier also nicht von den sogen. Farbstoffschleiern, d. h. Färbungen durch den Entwickler, welche sich über die ganze Platte erstrecken.

3) Phot. Archiv. 1895. S. 118.

4) Phot. Archiv. 1895. S. 175.

Dieses Oxydationsproduct des Pyrogallols erzeugt das Relief, welches die damit entwickelten Negative zeigen [1]): Es gerbt die Gelatine. Die frühere Ansicht, dass das fein vertheilte metallische Silber daran schuld sei, ist hinfällig, weil sonst auch die mit Hydrochinon entwickelten es zeigen müssten. Es verschwindet nicht, wenn man das Metall mittels Bromkupfer und unterschwefligsaurem Natron vollständig aus der Schicht entfernt.

Das Relief muss sich unter denselben Umständen stark ausbilden, unter welchen das Farbstoffbild stark auftritt, namentlich wenn der Pyrogallol-Entwickler wenig oder gar kein Natriumsulfit enthält [2]).

Deshalb empfiehlt Warnerke, welcher dies Relief zu photomechanischen Zwecken benutzt, die Verwendung eines sulfitfreien Entwicklers [3]).

Die Anlagerung der Oxydationsproducte des Entwicklers tritt nicht allein dann ein, wenn man belichtete Silberhaloïdsalze in der belichteten Schicht langsam reduciren lässt, sondern auch beim Fällen von Silber aus einer Höllensteinlösung [4]). Das beweist, dass sich der Farbstoff auf dem Silber niederschlägt, und nicht etwa durch das Bindemittel die Gelatine festgehalten wird.

Ueber die Luminescenz fester Lösungen und Darstellung prächtig luminiscirender Körper.

Von E. Wiedemann und G. C. Schmidt,
Universität Erlangen.

Nachdem die Zusammengehörigkeit all der Leuchterscheinungen, welche ohne wesentliche Temperatursteigerung des leuchtenden Körpers eintreten, erkannt war (sie wurden mit dem gemeinsamen Namen der Luminescenz bezeichnet), schien es wichtig, die Ursachen genau festzustellen, welche in den einzelnen Fällen das Leuchten bedingen, vor allem die Fälle zu unterscheiden, bei denen die Lichterscheinungen durch physikalische Processe und dann diejenigen, bei denen sie durch chemische Processe hervorgerufen werden, bei denen

1) Phot. Archiv. 1895. S. 168.
2) Phot. Archiv. 1892. S. 294.
3) Journal of the Camera-Club. 1895. Juni.
4) Photochem. Studien. II. S. 28.

wir es also mit einer Chemiluminescenz zu thun haben. Man hat bisher z. B. meist die durch Licht- und Kathodenstrahlen erregte Fluorescenz und Phosphorescenz als ein rein physikalisches Phänomen aufgefasst. Die auffallenden Strahlen sollten in den Molecülen eine Energie der Aetherschwingungen hervorrufen, die sich dann allmählich auf den umgebenden Aether überträgt. Die Phosphorescenz, sei es nach der schwachen Erregung durch Lichtstrahlen, sei es nach der starken Erregung durch Kathodenstrahlen, ist aber nach unsern Versuchen bei den meisten Körpern eine Chemiluminescenz.

Für das Auftreten der Chemiluminescenz sind vor allem folgende Merkmale charakteristisch:

1. Ein langes Nachleuchten nach erfolgter Belichtung,
2. eine Thermoluminescenz, d. h. eine Lichtentwickelung des Körpers nach erfolgter Belichtung, bei Erhitzung weit unter der Glühtemperatur,
3. eine Lyoluminescenz, d. h. die Erscheinung, dass der Körper nach der Bestrahlung beim Lösen eine Lichtentwickelung zeigt,
4. bei der Belichtung auftretende Farbenänderungen u. a. m.[1])

Wir haben besonders eingehend das Verhalten fester Körper untersucht, und zwar vor Allem dasjenige von festen Lösungen im Sinne Vant'-Hoff's, d. h. fester homogener Complexe zweier Körper, von denen der eine in grosser Menge vorhanden ist und als Lösungsmittel betrachtet werden kann, während der andere als gelöster Körper aufgefasst wird.

Solche festen Lösungen sind z. B., die leuchtenden CaS-Verbindungen: das Lösungsmittel ist das CaS, der gelöste Körper ein Metallsulfid. Feste Lösungen, etwa von $MnSO_4$ in $CaSO_4$ erhält man durch Ausfällen von $CaCl_2$ mit H_2SO_4, die eine Spur $MnSO_4$ enthält und Erhitzen, eine solche von $MnSO_4$ in Na_2SO_4 durch Eindampfen der gemischten Lösungen u. a. m.

Von den festen Lösungen leuchten unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen ganz besonders schön die Lösungen von Mn-Salzen in anderen Lösungsmitteln, so von $MnSO_4$ in $CaSO_4$ grün, von $MnSO_4$ in $ZnSO_4$ roth, von $MnSO_4$ in Na_2SO_4 orange u. a. m. Da diese Substanzen nach dem Aufhören der Lichtemission beim Erhitzen ein lebhaftes Aufleuchten, d. h.

1) Eine eingehende Behandlung dieser und der in den folgenden Notizen behandelten Gegenstände findet sich in Wiedemann's Annalen vom Jahre 1895.

eine prächtige Thermoluminescenz zeigen, so spielt hier die Chemiluminescenz eine wesentliche Rolle.

Während in diesen Fällen der Zusatz einer kleinen Menge eines Körpers zu einem anderen seine Leuchtfähigkeit bedeutend steigert, wird in andern Fällen dieselbe dadurch bedeutend herabgedrückt event. vernichtet, so leuchtet reines $ZnSO_4$ hell weiss, nach Zusatz von Spuren von $NiSO_4$ aber nicht mehr. Diese doppelte Wirkung von Zusätzen spielt bei der Herstellung schön leuchtender Substanzen eine grosse Rolle.



Fluorescenz und Verbindungsspectra organischer Dämpfe.

Von E. Wiedemann und G. C. Schmidt in Erlangen.

Bei der Untersuchung von Dämpfen reiner Substanzen hatte man (E. v. Lommel) bisher nur bei Jod eine Fluorescenz nachweisen können. Neue Untersuchungen zeigten uns diese Erscheinung bei den Dämpfen der folgenden zahlreichen organischen Substanzen (die Fluorescenzfarbe ist in Klammer beigesetzt).

Reten (schwach dunkelblau); Phenantren (prächtig blau violett); Anthracen (intensiv blau); Anthrachinon (blau); Chrysen (sehr schwach blau); Naphthalin (sehr schwach violett); Naphthazarin (prachtvoll rothbraun).

Die Emissionsspectra sind gegen die Absorptionsspectra verschoben, und zwar entsprechend der Stokes'schen Regel nach dem weniger brechbaren Ende des Spectrums. Wir haben also in den hier auftretenden Spectren organischer Dämpfe Fluorescenzspectra im gewöhnlichen Sinne des Wortes: Spectra, welche nicht dem Maximum der Absorptionsstreifen entsprechen.

Spectra organischer Dämpfe unter dem Einfluss elektrischer Entladungen, Elektroluminescenzspectra, waren bisher noch nicht beobachtet; wir haben gefunden, dass auch zahlreiche organische Dämpfe bei passender Anordnung in Entladungsröhren mit bestimmten von Substanz zu Substanz sich ändernden Farben und Spectren leuchten.

Die beobachteten Elektroluminescenzspectren sind Verbindungsspectren der Dämpfe, sie rühren nicht etwa von einer Chemiluminescenz her, sonst müssten die Kohlenstoffspectren auftreten. Dafür, dass sie den Molecülen selbst zu-

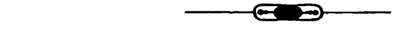
kommen, spricht die Analogie ihrer Elektroluminescenzfarbe mit ihrer Fluorescenzfarbe im dampfförmigen und gelösten Zustande, sowie mit der Kathodoluminescenzfarbe im geschmolzenen Zustande. Wie bei den Spectren der Photoluminescenz, so fallen auch bei denen der Elektroluminescenz Emission und Absorption nicht zusammen, erstere ist nach dem Roth verschoben. Der Kirchhoff'sche Satz gilt also hier weder in quantitativer noch in qualitativer Hinsicht.

Photochemische Zersetzung von *NaCl*, *KCl*, *NaBr* und *KBr* unter dem Einfluss von stark brechbarem ultravioletten Lichte.

Von E. Wiedemann und G. C. Schmidt in Erlangen.

Unter dem Einfluss von Kathodenstrahlen färben sich die Haloïdsalze der Alkalimetalle, wie Herr Goldstein gezeigt, sehr intensiv; es bilden sich, wie wir nachweisen konnten, Subchloride, die eine lebhafte Thermoluminescenz zeigen.

Belichtet man nun *NaCl*, *KCl*, *KBr*, *NaBr* mit dem Lichte des elektrischen Flammenbogens, so thermoluminesciren diese Substanzen ebenfalls, ein Beweis dafür, dass auch unter dem Einfluss des ultravioletten Lichtes ein chemischer Process sich an ihnen abgespielt hat, der wohl seinen Grund in dem Entweichen des negativen Jons, des Chlors hat; das ultraviolette Licht bedingt ja in sehr vielen Fällen eine Zerstreuung der negativen Elektricität.



Beitrag zum Emailverfahren auf Kupfer und Zink.

Von G. Fritz,
K. K. Vice-Direktor der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

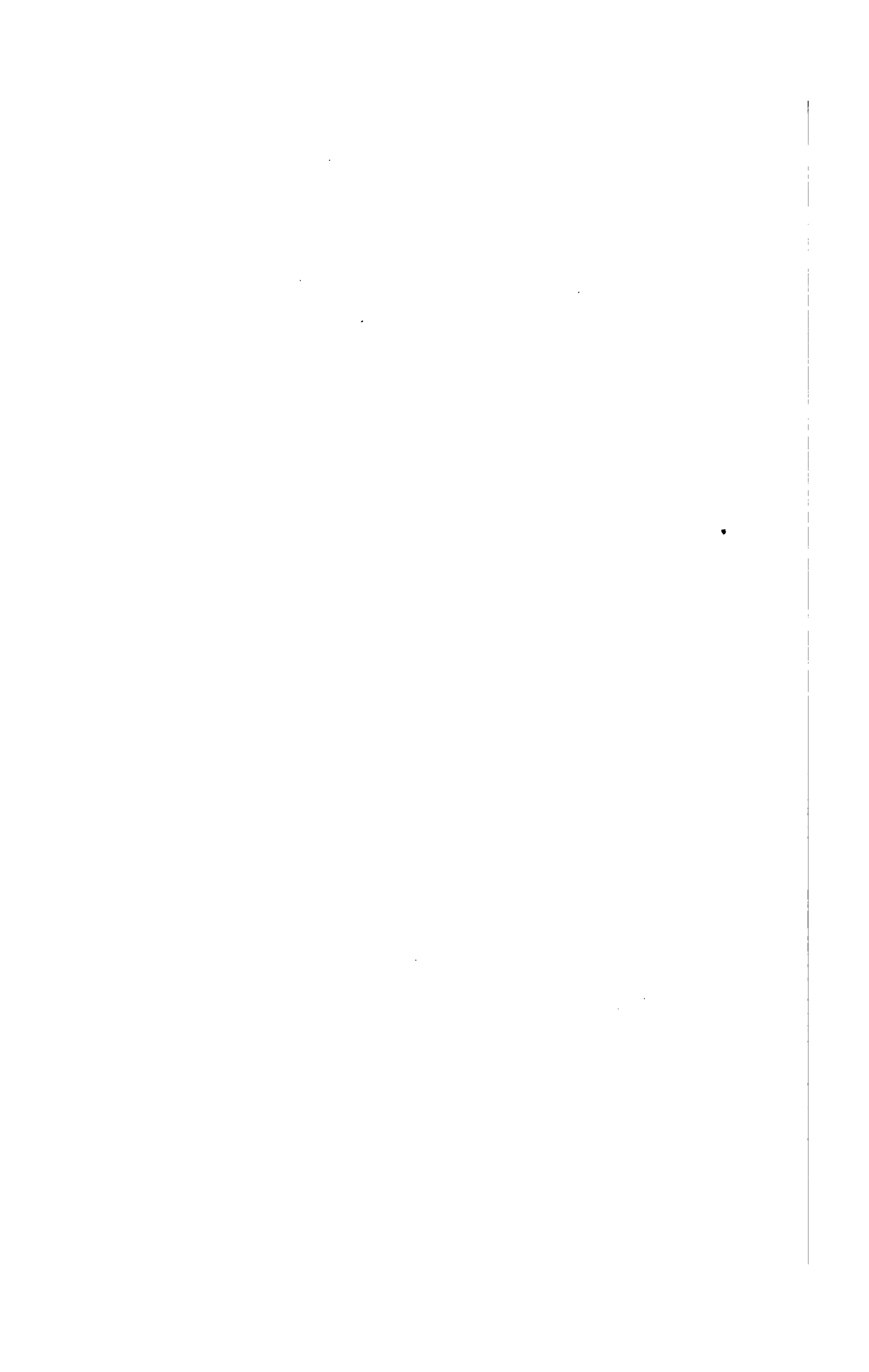
Während meiner letzten Studienreise im vorigen Jahre, welche mich nach Deutschland, Frankreich und England führte, kam mir zur Kenntniss, dass man sich vielerorts damit beschäftigte, den bekannten amerikanischen Kupfer-Email-Process für die Herstellung von Autotypien auf Zink zu benutzen. Es reizte mich an diesen Bestrebungen mitzuarbeiten und nach meiner Rückkehr nach Wien machte ich mich an die Sache.

Vor allem war mir sofort klar, dass bei Verwendung des genannten Processes für Zinkplatten derselbe einer wesent-

lichen Modification wird unterzogen werden müssen, hauptsächlich aus dem Grunde, weil Zink nicht so hohe Hitzegrade verträgt als Kupfer. Inwieweit dieser Umstand auf die weitere principielle Grundlage des Processes Einfluss nehmen wird, war mir noch unbekannt. Dass aber ein brauchbarer, verlässlicher, dem Email-Verfahren ähnlicher Process für Zink einen hohen practischen Werth besitzt, ist wohl jedem Fachmann klar, einerseits weil Zink einen ungefähr fünfmal geringeren Kostenpreis als Kupfer hat, anderseits weil ein solcher Process gegen die Asphalt- oder Umdruck-Methode, sowohl was die Qualität und schnelle Herstellung der Arbeit betrifft, einen wesentlichen Fortschritt bezeichnet.

Alle meine Versuche nahm ich parallel auf Kupfer und Zink vor, und zwar umfassten dieselben Autotypien nach Oelgemälden, Aquarellen, Tusch- und Kohlezeichnungen, sowie Phototypien nach verschiedenen Strichzeichnungen. Ueber den hierzu angewendeten photographischen Process ist folgendes zu bemerken.

Die Aufnahmen wurden ausnahmsweise bei elektrischem Lichte (6000 Normalkerzen) mit dem nassen Verfahren hergestellt, für die farbigen Originale wurde das isochromatische Collodion von Dr. Albert mit Vorschaltung der Gelbscheibe angewendet. Die übrigen Aufnahmen wurden mit 20proc. Brom-Jod-Collodion gemacht. Sensibilisirt wurde in einer Lösung von salpetersaurem Silber 1:12, entwickelt mit einer 2proc. Eisen-Kupfer-Lösung. Der erste Verstärker bestand aus 5000 Wasser, 180 Eisenvitriol, 90 Citronensäure, einigen Tropfen Silbernitrat 1:12; Fixage: Cyankalium 1:20; Schwärzung: Chlorgold 1:2000 Wasser, 10 unterschwefligsaures Natron. Das Objectiv war ein Zeiss-Anastigmat, Type 1:9, Brennweite 690 mm, die vollste runde Blendenöffnung Nr. 128 = 68 mm, die kleinste Nr. 2 = 8 mm Durchmesser.. Zu den autotypischen Aufnahmen wurde ein geätzter, gekitteter Levy-scher gekreuzter Raster mit 53 Linien auf einem Centimeter verwendet. Der Abstand des Rasters von der lichtempfindlichen Platte betrug in der Regel 4 mm, wurde aber bei flauen Originalen auf 7 bis 8 mm Abstand vermehrt. Exponirt wurde mit zweierlei Blenden, und zwar mit Nr. 2 oder 4 circa 1/8 der Exposition und mit Nr. 32 oder 64 wurde ausexponirt. Im ganzen betrug die Expositionszeit sechs bis zehn Minuten, je nach dem Original. Das Umkehren der Negative geschah auf folgende Weise: Das Negativ wird mit Roh-Collodion übergossen, getrocknet, die Ränder mit einer Nadel aufgerissen, sodann in eine Tasse mit reinem Wasser gelegt.



Nach circa 10 Minuten schwimmt die Collodionhaut ab, wird mit einem steifen Papierblatt unterfangen und auf eine gelatinirte Glasplatte übertragen. Die Negative waren durchgehends gut gedeckt und sehr klar in der Durchsicht. Retouchirt wurde an den Negativen nicht.

Nachdem ich verschiedene Versuche mit den im Handel vorkommenden Fischleimsorten vorgenommen hatte, welche wegen ihrer wechselnden Eigenschaften in Bezug auf Consistenz und chemische Verunreinigungen nicht immer zu befriedigenden Resultaten führten und das Arbeiten etwas unsicher gestalteten, benütze ich schliesslich das von dem k. k. Fachlehrer Valenta der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien publicirte Recept[1]) mit Kölnerleim. Nach demselben werden 100 Gramm guter Kölnerleim in 600 ccm Wasser durch 12 Stunden quellen gelassen, hierauf im Wasserbad geschmolzen. 3 g trockenes Eier-Albumin werden in wenig Wasser gelöst, der Leimflüssigkeit zugesetzt und durch circa 15 Minuten im Wasserbade auf 100 Grad C. erwärmt. Dann wird filtrirt und erkalten gelassen. 60 ccm von dieser Lösung werden mit 3,5 g trockenem Eier-Albumin, welches in 30 ccm Wasser gelöst wurde, vermischt und hierauf 30 ccm einer 10proc. Ammonium-Bichromat-Lösung im Dunklen zugesetzt. Dann wird abermals filtrirt. Nach den von mir gemachten Erfahrungen hält sich diese lichtempfindliche Lösung, im dunklen, kühlen Raum aufbewahrt, drei bis vier Tage brauchbar.

Vor dem Uebergiessen wurden die Zink- und Kupferplatten im Alkohol abgerieben, dann mässig erwärmt. Von der lichtempfindlichen Leimsubstanz wird eine genügende Menge auf die Platte — etwa wie Collodion auf eine Glasplatte — aufgegossen, sodann kommt die Platte auf die Drehscheibe, auf welche vorher ein erwärmter Lithographiestein gelegt wurde und wird solange in Bewegung erhalten, bis die Leimschicht trocken ist, was nach vier bis fünf Minuten der Fall ist. Da Staub ein sehr lästiger Geselle bei dieser Manipulation ist, bedecke ich die Platte mit einer Haube aus Pappendeckel. An die vier Ecken der Platten lege ich je ein kleines Stückchen von Saugpapier, welches die durch die Centrifugalkraft heraustretende Flüssigkeit aufnimmt. Copirt wurde nur bei Tageslicht und dauerte in der Sonne 45 bis 60 Secunden, im Schatten je nach der Lichtstärke

1) Photogr. Corresp. 1894, S. 560.

fünf bis acht Minuten, an sehr trüben Tagen auch bis zu 15 Minuten.

Das Entwickeln erfolgte zuerst in reinem Wasser, was in 30 bis 40 Secunden geschehen ist. Um die Entwicklungsstufen gut beurtheilen zu können, legte ich hernach die Platten in eine Lösung von Neuvictoriagrün aus der badischen Anilin- und Sodafabrik. Ist die Entwicklung in Ordnung, wird unter der Brause abgespült, die Platte neuerdings in Farbstofflösung gelegt, sodann freiwillig trocknen gelassen. Auf der Platte sind nun alle Details in intensiv grüner Farbe gut ersichtlich und ich kann jede missglückte Platte sofort der Reinigung unterziehen, ohne erst anschmelzen zu müssen.

Zum Anschmelzen bediene ich mich eines länglichen Gasrechauds mit einer aufgelegten 1 cm starken Eisenplatte. Bei voller Gaszuströmung entwickelt dasselbe eine Hitze, welche über dem Schmelzpunkt des Wismuth (264 Grad C.) und unter dem Schmelzpunkt des Thallium (290 Grad C.) liegt. Ich nehme an, dass dasselbe eine Hitze von 270 bis 280 Grad C. gibt. Mit Verminderung der Gaszuströmung kann ich die Hitze bis unter den Schmelzpunkt des Zinns (228 Grad C.) verringern. Die entwickelte Platte wird auf die Eisenplatte aufgelegt und es vollzieht sich folgender Vorgang: Etwas unter 150 Grad C. verschwindet der Farbstoff und die Schicht fängt an, zuerst gelblich, lichtbraun und endlich bei voller Gaszuströmung nach etwa drei Minuten chokoladebraun zu werden. Die Bildfläche derart angeschmolzener Kupferplatten hat mir jeder Eisenchlorid-Lösung bis zur Fertigätzung von Autotypen — selbtverständlich ohne Deckung — vollständig widerstanden. Darum war es mir jedoch weniger zu thun, da dieser Process ohnehin bekannt ist. Ich hatte vielmehr die Absicht, den mehr als alle anderen Processe verlässlichen, sicheren und einfachen Chromleimprocess für Zinkätzung anzuwenden. Dabei musste selbstverständlich vor allem ins Auge gefasst werden, dass die Struktur des Zinkmetalles durch die Erzeugung eines Emails, bei Anwendung hoher Wärmegrade, wie auf der Kupferplatte, Schaden leidet, was unfehlbar eintreten würde, wenn bis zur Dunkelbraunwerdung der Leimschicht erhitzt würde. Ich dachte mir daher, vielleicht komme ich auch ohne Erzeugung von Email zu einem practischen Ziele.

Nach manchen missglückten Resultaten kam ich zu folgendem Resultat: Die Chromleimcopie auf Zink wird auf dieselbe Weise, wie vorhin beschrieben, entwickelt und gefärbt, sodann auf die erhitzte Eisenplatte des Gasrechauds gelegt.

Etwas unter 150 Grad C. verschwindet der Farbstoff, beim Schmelzpunkt des Sandarac, also 150 Grad C., färbt sich die Leimschichte etwas gelblich und in diesem Momente wird die Zinkplatte weggenommen. (Für die Zukunft werde ich mir für die Härtung der Leimschichte auf Zinkplatten das Rechaud so einrichten, dass die Eisenplatte nicht über 150 Grad C. erwärmt wird.) Die Leimschichte hat jetzt einen Zustand erreicht, in welchem sie einer ersten Aetze, bestehend aus: 400 g 40proc. Alkohol und 5 g chemisch reiner Salpetersäure vollkommen widersteht. Je nach dem Objecte, der Stärke der Copie und dem Grade der Entwicklung dauert diese erste Aetze drei bis fünf Minuten. Sobald alle Details in den Schattenpartien gut sichtbar, klar und offen sind und die Platte genügend tief geätzt ist, um sie auftragen zu können, wird die erste Aetze unterbrochen, die Platte mit Wasser abgespült, gummirt und getrocknet. Hernach wird mit einem weichen nassen Schwamm die Platte überfahren, mit fetter Farbe aufgetragen, mit feinem, pulverisirtem Drachenblut eingestaubt und letzteres angeschmolzen. Die zweite Aetze erfolgt in einer 2—3proc. Wasserätze durch ungefähr fünf Minuten, endlich wird die Platte gewaschen und neuerdings durch zwei bis drei Minuten in die vorhin erwähnte Alkoholätze gelegt. Bei richtiger Copirung und Entwicklung nahm die vollständige Aetzung einer Autotypie in Quartgrösse nicht mehr als höchstens 30 bis 40 Minuten in Anspruch. Die Platten sind scharf und rein, die von der Schnellpresse gemachten Abdrücke tadellos. Bei Herstellung von Strichzeichnungen erfolgt die erste Aetze auf dieselbe Weise, die Fertigätzung in der für Strichzeichnungen bekannten Art.

Nun habe ich noch zu bemerken: Wenn stark übercopirt oder zu schwach entwickelt wurde, kann die Alkoholätze um 1 bis 2 Gramm Säure verstärkt werden; wenn bei sehr stark übercopirten Platten die Details in den Schattenpartien auch dann nicht erscheinen, kann die Platte auf ein bis zwei Minuten in 1- bis $1^1/_2$proc. Wasserätze gelegt werden, in welcher die Details alle aufgehen. Bei stark übercopirten Kupferplatten habe ich mit folgendem Vorgang gute Resultate erzielt. Das Anschmelzen wird beim Braunwerden der Schichte unterbrochen, und die Platte etwa 1 bis $1^1/_2$ Minuten in eine Eisenchloridlösung von 40 Grad B. gelegt, hierauf gut abgespült, fertig angeschmolzen bis zum Dunkelbraun, dann in einem Zuge in einer Eisenchloridlösung von 42 bis 45 Grad B. fertig geätzt. Ich habe auch vollständig angeschmolzen und zuerst mit einer 35grad. Eisenchloridlösung

die Aetzung begonnen und mit einer 42- bis 45 grad. vollendet, die Resultate waren ebenfalls vollständig befriedigend. Stark übercopirte Platten kann man übrigens auch in erwärmtem Wasser auf 18 bis 20 Grad C. vollkommen gut entwickeln. Weiters habe ich noch die Bemerkung gemacht, dass das vorne angegebene Chromleimrecept sich auf Kupferplatten ausgezeichnet bewährte, in derselben Consistenz für Zinkplatten angewendet, gab es jedoch beim Entwickeln Anstände. Nach Vermehrung des Wassergehaltes um 25 Procent waren auch diese behoben. Ich glaube das damit erklären zu können, dass die polirte Kupferplatte eine wesentlich homogenere Oberfläche hat, während das etwas poröse Zink zuviel von der Leimsubstanz zurückhält, wodurch die Schichte zu dick wird.

Bezüglich der Erzeugung des Emails auf Kupferplatten habe ich gefunden, dass bei Verwendung von Kölnerleim, wie auch bei verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten von Fischleim mit der Erhitzung der Platte zur Hervorrufung des Emails nicht über 280 Grad C. gegangen werden soll. Beim Schmelzpunkt des Wismuth werden die unbedeckten Stellen der Kupferplatte silberweiss, die Schichte braun; nach und nach wird die Schichte dunkelbraun und das Kupfer nimmt einen röthlichen Ton an. Bei weiterer Erhöhung der Hitze bis zum Schmelzpunkt des Bleies bildet sich Oxydul auf der Platte. Die Emailschichte fängt an sich abzublättern und springt endlich ab.

Wenn ich mit meinen Ausführungen einen kleinen Beitrag zur Klärung dieser Angelegenheit gegeben habe, und mit dem von mir ausgearbeiteten Chromleimprocess auf Zink einen nützlichen Fingerzeig gegeben habe, bin ich sehr befriedigt. Ich bemerke noch ausdrücklich, dass mir die Erzeugung von Email auf Zink, wie dies für Kupfer verstanden wird, ebenso wenig als anderen gelungen ist, glaube aber, dass der Chromleimprocess auf Zink durch die einfache, verlässliche Arbeitsweise einen practischen Werth besitzt.

Die Photographie in natürlichen Farben.

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Bei seinen Untersuchungen über Photographie in natürlichen Farben nach Lippmann'schem Verfahren war es dem Verfasser im Sommer 1894 gelungen, eine grosse Anzahl farbiger Spectren und etwa ein Dutzend Mischfarben-Aufnahmen

herzustellen (vergl. dieses Jahrbuch 1895, S. 186). Bei Fortsetzung dieser Versuche im folgenden Jahre stellten sich ganz unerwartete Schwierigkeiten ein. Obgleich in durchaus vorschriftsmässiger Weise und mit denselben Hilfsmitteln, wie im vorhergehenden Jahre verfahren wurde, so erschienen doch selbst bei den Spectren die Farben nicht in der sonst gewohnten Leuchtkraft; ausserdem war das Auftreten von Blau und Violett überaus unsicher. Wohl lag der Gedanke nahe, dass irgendwelche zufällige Verunreinigungen der Chemikalien Ursache dieser Misserfolge sein könnten. Wir legten daher die gesammten älteren, zum Theil noch vom Vorjahre herrührenden Chemikalien bei Seite und schafften alles für die Herstellung der Platten Nothwendige neu an. Leider besserten sich die Erfolge hierdurch nicht im Mindesten. Es blieb fernerhin völlig gleichgiltig, ob die Temperatur der Emulsion abgeändert, ob mehr oder weniger Farbstoff genommen, ob stärker oder geringer centrifugirt wurde u. s. w. Abgesehen vom Roth und Grün, welches bei diesen Aufnahmen stets ausserordentlich leicht zu erhalten ist und fast niemals fehl schlägt, kamen die Farben mit nur vereinzelten Ausnahmen unbefriedigend. Trotz zahlloser Versuche können wir eine genügende Erklärung hierfür nicht geben. Immerhin liegt die Vermuthung nahe, dass die vom Verfasser verwendete Gelatine an den Misserfolgen Schuld ist. Die Schwierigkeiten traten nämlich mit dem Augenblicke ganz besonders in die Erscheinung, als unser letztjähriger Gelatinevorrath aufgebraucht war. Dass Gelatine ein höchst unzuverlässiger Körper bleibt, der den Plattenfabrikanten schon viele trübe Stunden bereitete, ist allbekannt. Aber welche Eigenschaften muss die Gelatine haben, damit sie die Herstellung guter farbiger Bilder gestattet? Die Beantwortung dieser Frage möchten wir den Photochemikern dringend ans Herz legen. Viel besser wäre es freilich, wenn wir uns von der Gelatine überhaupt losmachen könnten. Bekanntlich geben beim Lippmann'schen Verfahren Eiweissbilder vorzügliche Resultate; doch ist die Eiweissschicht noch unempfindlicher wie die Gelatineschicht. Vielleicht dürfte eine geeignete Collodium-Emulsion über die Schwierigkeiten hinweghelfen.

Jedenfalls beweisen genannte Umstände, dass das Lippmann'sche Verfahren noch weit davon entfernt ist, practische Bedeutung zu erlangen.

Bei unseren Versuchen sammelten wir einige Erfahrungen über das Verhalten des nicht entwickelten Bildes, die jedenfalls bemerkenswerth sind und ein weiteres Studium erheischen.

Es zeigte sich nämlich, dass eine mit drei Spectren sehr reichlich belichtete Platte, nachdem sie drei Tage lang nach der Belichtung in der Cassette unter dauernder Berührung mit dem Quecksilber gelegen hatte, bei der Entwickelung keine Spur von Bild erscheinen liess. Das latente Bild war in dieser kurzen Zeit vollkommen verschwunden. Beim weiteren Verfolgen dieser auffallenden Thatsache legten wir eine Platte in die Quecksilbercassette ein und beliessen sie vor der Exposition fünf Tage in derselben. Nunmehr wurde belichtet und sofort entwickelt. Es zeigte sich keine Spur von Lichtwirkung. Die Bromsilberschicht hatte also durch fünftägige Berührung mit dem Quecksilber ihre Lichtempfindlichkeit eingebüsst.

Als dritter Versuch wurde eine Platte unmittelbar nach dem Einlegen in die Quecksilbercassette reichlich belichtet, dann aus der Cassette herausgenommen und vier Tage lang im Dunkeln (ohne Berührung mit Quecksilber) aufbewahrt. Bei der hierauf erfolgenden Entwickelung zeigten sich nur verschwindend geringfügige Spuren von Lichtwirkung. Also auch ohne die dauernde Berührung mit dem Quecksilber war innerhalb vier Tagen das latente Bild fast völlig verschwunden. Man muss annehmen, dass während der etwa eine Stunde dauernden Berührung der Bromsilberschicht mit dem Quecksilber die Processe eingeleitet wurden, welche während der folgenden Tage das langsame Verschwinden des latenten Bildes herbeiführten.

Wir brauchen nicht besonders zu betonen, dass in jedem einzelnen Falle durch Controlversuche mit frisch in die Cassette eingelegten und dann sofort entwickelten Platten derselben Emulsion jeder Irrthum ausgeschlossen wurde.

Endlich nahm Verfasser noch eine Nachprüfung der von St. Florent im „Bulletin de la société française" veröffentlichten Versuche vor. St. Florent will auf gewöhnlichen Trockenplatten farbige Bilder im Sinne des Lippmann'schen Verfahrens erzeugen. Er nimmt eine gewöhnliche Trockenplatte, taucht dieselbe zehn Minuten lang in alkoholische Lösung von Jodkalium oder Jodammonium (4 auf 100 Alkohol). Nach sorgfältigem Abspülen bringt er die Platte in 10proc. Lösung von gelbem Blutlaugensalz, lässt über Nacht trocknen und exponirt am nächsten Tage unter einem farbigen Glasbilde im Copirrahmen in der Sonne etwa zehn Minuten. Um alle Farben gut zur Wirkung zu bringen, soll man beim Copiren das Bild mit einer gelben Scheibe bedecken. Nach St. Florent sieht man nun beim Herausnehmen aus dem Copirrahmen im reflectirten Lichte ein deutliches Bild, welches in den Comple-

mentärfarben des Originals gefärbt ist. Hierauf bringt man die Platte in eine starke Lösung von Fixirnatron und wäscht nach vollkommenem Ausfixiren gründlich aus. Nunmehr sollen, sogar schon während die Platte noch nass ist, die Farben beim Betrachten im reflectirten Lichte richtig erscheinen und auch lichtbeständig sein. St. Florent erklärt diese Farben als Interferenzfarben, die, wie bei den Lippmann'schen Farbenbildern durch stehende Wellen erzeugt werden.

Bei Nachprüfung dieser Angaben konnte Verfasser zunächst feststellen, dass beim Copiren unter einem Glasbilde Blau und Grün des Originals als schmutziges Braunroth, alle übrigen Farben aber als ein unbestimmtes Graubraun erschienen. Von ausgesprochenen Complementärfarben war also überhaupt keine Rede. Die Farben zeigten keine Veränderungen, wenn man beim Betrachten des Bildes im auffallenden Lichte den Einfallswinkel der Strahlen änderte. Nach dem Fixiren verschwand jede Spur von Farbe. Mit Lippmann'schen Farbenbildern haben diese Dinge also nichts gemein.

Aus der Praxis der Negativ-Verstärkung.

Von Franz Hoffmann,

Inhaber der Firma: Unger & Hoffmann, Dresden und Berlin.

Unter den verschiedenen Verstärkungsmethoden hat in der gewöhnlichen photographischen Praxis, d. h. abgesehen von der Reproductionsphotographie, wohl keine eine grössere Verbreitung gefunden, als diejenige, bei welcher das Bild mit Sublimat gebleicht und dann mittels Ammoniaks oder Natriumsulfits geschwärzt wird, und für die meisten Bedürfnisse reicht dieselbe auch vollkommen aus. Trotzdem gehen viele Photographen nur höchst ungern und nur in zwingenden Fällen an das Verstärken des Negativs, selbst solche, welche noch mit nassen Platten gearbeitet haben, denen also der Verstärkungsprocess von früher her ganz geläufig sein muss. Der Grund zu diesem Widerwillen gegen den erwähnten Process ist aber ausschliesslich in dem Umstande zu suchen, dass derselbe so häufig unregelmässig verläuft und fleckige, unbrauchbare Negative resultiren. Die gefürchteten Verstärkungsflecke werden meistens als eine Folge ungenügenden Auswaschens nach dem Fixiren des Negativs bezeichnet, und in der That macht das

Verstärkungsverfahren mit Quecksilberchlorid das gründlichste Auswaschen der Platte, sowohl nach dem Fixiren als auch nach dem Bleichen derselben, zur Bedingung, da einerseits die geringste Spur von zurückgebliebenem Natron beim Verstärken in Folge der Entstehung von Schwefelquecksilber unentfernbare Flecken erzeugt, andererseits in Folge mangelhaften Auswaschens nach dem Bleichen durch zurückbleibendes unzersetztes Quecksilberchlorid das zum Schwärzen in Anwendung kommende Ammoniak neutralisirt und weisses Quecksilberamid gebildet wird, welches in Form eines weissen, meist ungleichmässig vertheilten Belages sehr störend wirkt.

Nach meinen Erfahrungen bildet indessen nicht nur das ungenügende Auswaschen der Platte eine Ursache zu Fehlern beim Verstärken, sondern auch das mangelhafte Fixiren derselben. Wenn das Negativ so lange fixirt worden ist, bis die in der Schicht befindlichen Silbersalze vollständig in die lösliche Form übergeführt worden sind, so genügt ein verhältnissmässig kurzes Auswaschen der Platte nach dem Fixiren, sofern dasselbe rationell betrieben wird; wurde die Platte hingegen ungenügend fixirt, so bleibt selbst beim längsten Auswaschen derselben der Verstärkungsprocess unsicher. Viele nehmen die Platten aus dem Fixirnatronbade heraus, sobald die letzte Spur weissen Bromsilbers von der Rückseite der Glasplatte her unsichtbar geworden ist; in diesem Stadium ist indessen die Platte erst scheinbar ausfixirt, sie enthält noch Mengen des unlöslichen Doppelsalzes von Silber und Natrium, das sich während des Fixirens bildet und welches beim nachfolgenden Verstärken in Form eines gelben oder braungelben Schleiers unvermeidlich zum Vorschein gebracht wird. Negative, welche verstärkt werden sollen, müssen daher in einem frischen Natronbade gründlich ausfixirt und gut gewaschen werden.

In letzter Zeit ist die Verstärkung mit Bromkupfer wieder öfters für Gelatineplatten empfohlen worden. Hierbei erfolgt die Schwärzung des gebleichten Bildes durch eine Lösung von Silbernitrat, welche das beim Bleichen in der Schicht entstandene Doppelsalz von Bromsilber und Kupferbromür sehr schnell reducirt. Auch bei diesem Verstärkungsverfahren ist das gründliche Fixiren der Platte und das völlige Auswaschen derselben nach dem Fixiren von grösster Wichtigkeit, da sonst beim Schwärzen des Bildes ein mehr oder weniger intensiver lachsrother Schleier auftritt, der an denjenigen Stellen, welche das meiste Natron bezw. Doppelsalz von Natrium und Silber zurückgehalten haben, nämlich an den kein oder nur wenig

metallisches Silber enthaltenden, daher optisch dünnsten Stellen, sich am stärksten zeigt. Dieser „Schleier" lässt sich zwar vollkommen beseitigen, wenn man die Platte längere Zeit in einem Tonfixirbade liegen lässt, allein gleichzeitig tritt dabei auch eine Abschwächung des ganzen Bildes ein[1]). Ich habe diese Verstärkungsmethode für Halbtonnegative überhaupt nie gern angewendet, weil die Halbtöne dabei zu leicht verloren gehen.

Auf eine andere Verstärkungsmethode, die bisher noch nicht viel Verwendung gefunden zu haben scheint, möchte ich aber noch hinweisen. Dieselbe beruht allerdings nur auf einer Aenderung der Farbe der Bildschicht, leistet aber in vielen Fällen recht gute Dienste. Um das Verfahren auszuüben, legt man das fixirte und gut gewaschene Negativ ungefähr eine Minute lang in eine etwa 2procentige Lösung von doppeltchromsaurem Kali, spült dann ab und lässt es trocknen. Durch Anwendung einer concentrirteren oder schwächeren Lösung hat man es ganz in der Hand, eine mehr oder weniger kräftige Verstärkung zu erzeugen, aber für gewöhnlich dürfte die angegebene Concentration genügend stark sein. Diese Methode eignet sich auch recht gut, um harte Negative so zu verbessern, dass sie harmonischere Drucke liefern.

Im Allgemeinen freilich soll man den Verstärkungsprocess, wie überhaupt alle anderen sogenannten „Doctoreien", nur als Nothbehelf anwenden, denn vollkommene Negative lassen sich eben nur bei richtiger Belichtung und entsprechender Entwickelung erlangen. Die Plattenfabrikation ist gegenwärtig so weit vorgeschritten, dass sich auch die hochempfindlichen Emulsionen so präpariren lassen, dass sie einen genügend dichten Niederschlag beim Entwickeln liefern. Bei den in meiner Fabrik erzeugten Trockenplatten („Apollo"-Platten) wurde diese Eigenschaft: hohe Empfindlichkeit, verbunden mit guter Modulation und genügend dichtem Niederschlag, stets ganz besonders angestrebt, denn ich bin überzeugt, dass der Photographie mit Bromsilbergelatineplatten, welche diese Eigenschaften erfüllen, mehr gedient ist, als mit neuen Vorschriften zur Verstärkung der Negative.

---

1) Wenn das Negativ trocken mit Tonfixirbad behandelt wird, ist die Abschwächung nur sehr gering.

Eine Quecksilberbogenlampe[1]).

Von Dr. Leo Arons in Berlin.

In ausserordentlich einfacher Weise kann man einen andauernden elektrischen Lichtbogen folgendermassen herstellen. Ein U-förmiges Glasrohr von etwa 1,5 cm Durchmesser und einer Schenkellänge, welche die Höhe der Barometersäule übersteigt, wird sorgfältig mit reinem trockenen luftfreien Quecksilber gefüllt und mit den offenen Enden in je einen ebenfalls mit Quecksilber gefüllten Glascylinder gesenkt. Verbindet man das Quecksilber in den Cylindern unter Einschaltung eines geeigneten Widerstandes mit einer genügend starken Elektrizitätsquelle, hebt sodann das U-Rohr so weit heraus, dass sich jetzt im oberen Theil ein Toricelli'sches Vacuum bildet, während vorher das Ganze von Quecksilber erfüllt war, so entsteht in dem Vacuum zwischen beiden Menisken ein prächtiger grünlich weisser Lichtbogen.

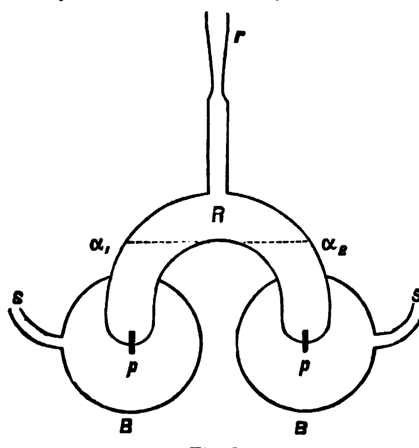


Fig. 3.

Für den practischen Gebrauch empfiehlt es sich, der „Bogenlampe“ eine etwas andere, sehr handliche, von jedem Glasbläser leicht herstellbare Form zu geben (Fig. 3). Das Vacuum wird in dem Rohr R, welches bis zu dem Niveau a in beiden Schenkeln mit Quecksilber gefüllt ist, mittels einer Quecksilberluftpumpe hergestellt und die „Lampe“ bei r von der Pumpe abgeschmolzen. Die Stromzuführung geschieht durch die in R eingeschmolzenen kurzen Platindrähte p (1 bis 1,5 mm Durchmesser). Damit diese letzteren nicht zu stark erhitzt werden, sind um die Enden von R die Glasbirnen B

1) Die erste diesbezügliche Veröffentlichung findet sich in den „Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin“ XI. Jahrg. Seite 55, 1892.

geschmolzen, welche ebenfalls mit Quecksilber gefüllt werden und je einen Ansatzstutzen *s* zur Aufnahme der Zuleitungsdrähte tragen.

Die Lampe kann bequem mit Strömen von 2 bis 15 Ampère gespeist werden; der kurze Contact zwischen beiden Quecksilberkappen wird durch leichtes Neigen oder Schütteln der Lampe bewerkstelligt.

Innerhalb der angegebenen Grenzen für die Stromstärke beträgt die Spannung an den Elektroden zwischen 15 und 18 Volt, von denen etwa 12 Volt auf die Potentialsprünge (elektromotorische Gegenkraft?) an den Elektroden und etwa 0,7 Volt auf 1 cm der Länge der Strombahn entfallen, unabhängig von der Stromintensität. Trotz der verhältnissmässig geringen Spannung an den Elektroden ist eine elektromotorische Kraft der Elektrizitätsquelle von mindestens 60 Volt erforderlich; den geeigneten äusseren Widerstand ε findet man in Ohm, indem man von der elektromotorischen Kraft der Elektrizitätsquelle in Volt die Zahl 16 abzieht und die Differenz mit der gewünschten Stromstärke in Ampère ausgedrückt dividirt, ganz wie bei einer Kohlenbogenlampe. Mit Wechselstrom kann die Lampe nicht gebrannt werden; selbst bei 175 Volt Spannung und einem Strome von 8 Ampère ging sie nicht an.

Die Erklärung für diese Erscheinung, sowie alle theoretisch interessanten Angaben, gedenke ich in einer ausführlichen Darstellung in Wiedemann's Annalen zu geben.

Während des Brennens der Lampe destillirt langsam Quecksilber von der heisseren Anode zur kälteren Kathode hinüber; nach einiger Zeit fliesst das im Anodenschenkel höher stehende Quecksilber zur Kathode zurück und das Spiel beginnt von neuem. Bei Strömen bis zu 4 Ampère und wohl noch etwas darüber hinaus kann man die Lampe ohne Weiteres stundenlang brennen lassen. Bei stärkeren Strömen stellt man die Lampe zweckmässig in ein mit Wasser gefülltes Glasgefäss (grosses Batterieglas, wie sie besonders für Accumulatoren gebräuchlich). Infolge des hierbei auftretenden, wenn auch sehr zarten Beschlages der inneren Rohrwände mit sehr feinen Quecksilbertröpfchen bedarf man für die gleiche Helligkeit gleich bedeutend grösserer Stromstärken. Den günstigsten Effect erhält man wohl bei Stromstärken von etwa 4 Ampère ohne Wasserkühlung, wobei die hellste Partie der Lampe über der Anode von Quecksilbertröpfchen fast frei bleibt. Eine für optische Messungen recht zweckmässige Form hat Professor Lummer der Lampe gegeben, indem er die mit Quecksilber

gefüllten verticalen Röhren an ein etwa 20 cm langes horizontales Rohr von gleichem Querschnitte anblasen lässt, Fig. 4 [1]).

Die ganze Lampe ist in einem wasserdichten Metallkasten *K* angebracht, durch welchen beständig kaltes Wasser fliessen kann. Nur die Enden des horizontalen Rohres *ab* ragen auf beiden Seiten hinaus. Prof. Lummer, welcher in der physikalisch-technischen Reichsanstalt vielfach mit der Lampe arbeitet, lässt für seine Zwecke die ganze Aussenseite der Lampe bis auf einen Spalt an der Stirnfläche *a* rauh ätzen, so dass fast alles Licht durch wiederholte Reflexion an diesem Spalt zur Ausnutzung kommt.

Bei spectraler Zerlegung ergibt sich, dass das Licht nur die wesentlichsten Linien des Quecksilberspectrums zeigt. Dieselben sind von ausserordentlicher Stärke, da ja die ganze Menge des blendenden Lichtes nur von verhältnissmässig wenigen Linien herrührt. Dadurch hat man für viele optische Zwecke den Vortheil von sehr intensivem homogenen Lichte von einer Reihe über das ganze Spectrum vertheilter Wellenlängen. Weitere Vortheile sind folgende: 1. Ist das Licht sehr ruhig und stetig, sowohl der Intensität als dem Orte nach, was für die Bogenlampen in dieser Vollkommenheit nicht zu erreichen ist; 2. Ist die Intensität durch Aenderung der Stromstärke in weiten Grenzen bequem regulirbar; 3. Ist die Lampe stets zum Versuch bereit und bedarf nie der Regulirung; 4. Findet kein Materialverbrauch statt; 5. Verdirbt die Lampe

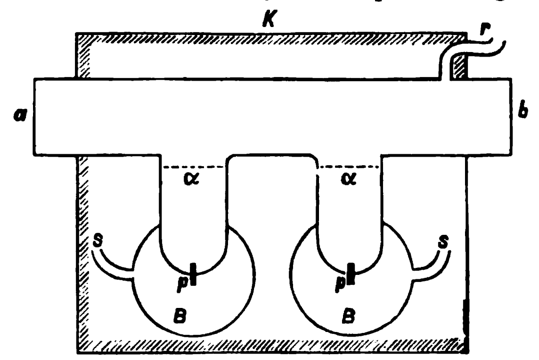


Fig. 4.

1) Die Buchstaben haben die gleiche Bedeutung wie in Fig. 1.

nicht die Luft des Beobachtungsraumes, während die Erzeugung von Metalllinien durch den elektrischen Bogen sonst stets die Entwickelung der äusserst schädlichen Metalldämpfe mit sich bringt.

Die Lampe wird in den beiden beschriebenen Formen mit geeigneten Fassungen von der Firma Dr. R. Muencke in Berlin NW., Louisenstr. 28 geliefert; die Füllung muss an Ort und Stelle vorgenommen werden. Hierbei ist die Erzielung eines möglichst vollkommenen Vacuums wünschenswerth. Ich schmelze die Lampe, welche zum Zwecke des Schüttelns durch einen sehr guten Gummischlauch mit der Luftpumpe in Verbindung steht, ab, während dieselbe mit einem Strome von ca. 4 Ampère brennt.

Versuche mit Amalgamen und mit der flüssigen Legirung *K Na*, sowie mit Wood'schem Metall, haben bisher zu keinen befriedigenden Resultaten geführt. Höchstens kann man mit einem 1 bis 2 procentigen Cadmiumamalgam die wichtigen Linien dieses Metalls, wenn auch schwächer als die Quecksilberlinien erhalten. Ueber die hierauf bezüglichen Versuche werde ich später berichten.

Ein Mittel gegen Reflexschleier.

Von Dr. G. Riehm in Halle a. S.

Nur zu bekannt sind die Schleier, auch Lichthöfe genannt, die sich im Umkreise besonders heller Gegenstände auf Photogrammen vorfinden, und welche durch die von der spiegelnden Rückseite der Platte reflektirten Lichtstrahlen hervorgerufen werden, namentlich, wenn ein Objectiv mit kurzer Brennweite benutzt worden war. Durch die hübschen Untersuchungen von Knapp (Halle) ist die Ursache dieser Lichthöfe über jeden Zweifel erhaben, und wer noch einen Grund mehr zu haben wünscht, der betrachte die Entstehung des Lichthofes beim Entwickeln: Er wird bemerken, dass der Lichthof von der Schichtseite aus noch kaum zu sehen ist, während er von der Rückseite schon mit erschreckender Deutlichkeit zu Tage tritt. Da die den Schleier verursachende Belichtung von hinten kommt, so ist es natürlich, dass die tiefsten Stellen der Schicht am meisten von ihr getroffen sind und darum am stärksten zersetzt werden. So mag mancher erst beim Fixiren das Vorhandensein des störenden Schleiers bemerkt haben.

Um diese Schleier, die mehr Bilder verderben, als man gewöhnlich meint, zu verhindern, sind verschiedene Vorschläge gemacht, die theil darauf hinauslaufen, die Spiegelung



Fig. 5.

der Rückseite zu zerstören, theils auch durch eine besondere, gefärbte Gelatineschicht das Durchdringen des Lichtes bis zur Plattenrückseite zu hindern suchen. Die letztere Methode scheint mir den Vorzug zu verdienen, falls der Farbstoff wirklich beim Entwickeln reinlich herausgeht, doch habe ich solche

Platten bisher noch nicht benutzen können. Ich war also auf jene andere Methode angewiesen. Ihr zufolge reibt man die Rückseite der Platten mit Druckerschwärze ein: Die Brechungs-



Fig. 6.

indices des Glases und der zur Herstellung der Schwärze verwendeten Harze und Oele sind nicht so sehr verschieden, infolgedessen dringen die störenden Lichtstrahlen weiter, dringen in die Schwärze, und werden dort von den Farbstoffpartikeln absorbirt.

Das leuchtet ein! Demzufolge verschwand ich mit dem Töpfchen voll Druckerschwärze in der Badestube, die mir als Dunkelkammer dient, und das Schwärzen ging los! Nun ist aber die zähe Druckerschwärze ein Stoff, mit dem nicht jeder umgehen kann; das muss man verstehen! Ich verstand es aber nicht, und so verschmierte ich erst einige Platten, vor allem aber auch meine Cassetten, bis ich endlich eine Platte ziemlich reinlich in der Cassette untergebracht hatte. Die Aufnahme wurde gemacht, und ich befand mich zum Entwickeln wieder in der Badestube. Aber nun ging der Zauber erst recht los! Denn das muss man erst recht lernen, wie man das schmierige Zeug wieder abkriegt. Nimmt man etwas





Fig. 7.



Fig. 8.

zu viel Benzin oder Terpentinöl, so klettert das farbgeschwängerte Oel um den Plattenrand herum auf die Schichtseite, die Hände werden überdies ganz verschmiert, und was man für Unheil anrichtet, wenn man mit so geschwärzten Fingern in der Dunkelkammer eine Weile herumhantirt, das weiss nur, wer es erfahren hat. Dass jemand, der nicht über ein unendliches Mass von Geduld verfügt, dabei wüthend wird, ist sicher. Mit Mühe hat man seine Finger gesäubert und sich an den Tisch zum Abendbrot gesetzt, da stürzt das Dienstmädchen herein, Gesicht und Hände mit schwarzen Tupfen verziert; sie hat jetzt erst bemerkt, dass der Wasserhahn der Badestube ganz mit Druckerschwärze beschmutzt war; beim Zurechtmachen der Schlafstube hatte sie das niederträchtige Schwarz an die Finger bekommen, es nicht bemerkt.

mit diesen Fingern die Betten aufgedeckt, gelegentlich sich ins Gesicht gefasst, und nur ein zufälliger Blick in den Spiegel hatte den schwarzen Feind verrathen! Tagelang hat es gedauert, bis das klebrige Zeug überall entdeckt und beseitigt war.

Glücklicherweise aber gibt es ein viel reinlicheres Mittel, welches demselben Zwecke dient; und wenn es ihn nicht in idealer Weise erreicht, so genügt es doch für die meisten Fälle durchaus: Man tropft auf die Rückseite der 13 : 18 - Platte etwa zwölf Tropfen concentrirtes Glycerin, vertreibt es mit dem Finger über die ganze Glasseite und legt dann ein vorher zurecht geschnittenes Stück intensiv rothes Seidenpapier ordentlich darauf. Durch leichtes Darüberreiben beseitigt man die etwa darunter gebliebenen Luftblasen und bewirkt gleichzeitig ein Durchdringen des Papiers mit dem Glycerin. Durch das Glycerin klebt das Papier genügend, und man kann die Plattte in die Cassette legen. Letztere wird dabei gar nicht verunreinigt, wenn man nur dafür Sorge trägt, dass man nicht zu viel Glycerin verwendet. Denn Glycerin zieht begierig Wasser an, auch aus der Luft, und wenn deshalb auch einerseits ein Vertrocknen desselben nicht zu befürchten ist, so muss man andererseits im Auge behalten, dass das wässerig gewordene Glycerin flüssiger ist als das reine und darum leichter in die Cassette läuft. Also möglichst sparsam mit dem Glycerin! — Nach der Aufnahme kann man das Papier sammt dem Glycerin leicht und sauber im Wasser abspülen und die Entwickelung vornehmen.

Um die Wirkung dieser Hinterlegung mit glyceringetränktem, rothem Seidenpapier zu zeigen, füge ich zwei Doppelbilder bei. In jedem Falle ist die Expositionsdauer ganz die nämliche, die Entwickelung gleichzeitig in derselben Flüssigkeit vorgenommen und gleichzeitig abgebrochen worden. Es sind also alle Bedingungen bis auf die Hinterlegung ganz die nämlichen. Der Erfolg ist deutlich genug. Eine Spur von Schleier ist in dem Bilde der Stube noch zu bemerken, doch ist er so gering, dass er nicht stört; jedenfalls greife ich um dieser Spur willen nicht wieder zur Druckerschwärze.

Betrachtungen über Linien- und Kornraster.

Von Dr. G. Aarland in Leipzig.

Nachdem man, namentlich in Amerika, die Linienraster zu einer grossen Vollkommenheit gebracht hat, geht man daselbst bereits damit um, Kornraster herzustellen. Man hat längst erkannt, dass die Aufnahmen durch Linienraster manche Nach-

theile mit sich bringen. Besonders bemerkenswerth ist, dass z. B. stark ausgeprägte Züge in Porträts sehr mangelhaft wiedergegeben werden, und dass durch derartige Aufnahmen das Charakteristische des Kopfes total verloren geht. Ebenso werden wir feine Details in Landschaften u. s. w. in der autotypischen Reproduction vergebens suchen. Ich möchte das Verfahren, Halbtöne durch eine Liniatur zu zerlegen für ein barbarisches erklären.

Wir stehen hier vor der unleugbaren Thatsache, dass das Bild sich der Liniatur, durch die es aufgenommen werden soll, anbequemen muss, während es doch umgekehrt sein sollte. Das Gleiche wird bei der Anwendung von Kornrastern der Fall sein, wennschon die störenden Einflüsse sich hierbei weniger geltend machen werden. Immerhin werden sie auch vorhanden sein. Also das, was man durch Kornraster erreichen will, wird sich nicht erfüllen. Das Ideal der Halbtonzerlegung ist in einer anderen Richtung zu suchen.

Anstrengungen, das ersehnte Ziel zu erreichen, sind schon seit langer Zeit gemacht worden. Ich erinnere, ohne dass die Aufzählung eine vollständige sein soll, an den Heliodruck von Re[1]), ferner an die schönen Halbtonsteindrucke von E. Mariot[2]). Auch Josz in Bockenheim bei Frankfurt hatte 1883 ein Verfahren ausgearbeitet zur Uebertragung von Halbtonbildern auf Stein, welches allerdings noch zu wünschen übrig lässt. Weiter wären zu nennen Bolhövener und Allgeyer mit ihrem typographischen Lichtdruck. Sie haben sehr anerkennenswerthe Sachen mit ihrem Verfahren hergestellt. Auch die Chalkotypien von Prof. Roese gehören hierher. Ein hübsches Bild in dieser Ausführung befindet sich u. A. in Eder's Jahrbuch 1887, Seite 202. Dann sind noch Pretsch, die Schweizer Autotyp.-Anstalt, Gaillard u. v. A. mehr zu verzeichnen, welche alle bestrebt waren, die Zerlegung eines Halbtonbildes durch Korn herbeizuführen.

Das Verfahren von Miethe[3]), Autotypien ohne Raster durch directe Aufnahme nach einer Copie auf Pyramidenkornpapier herzustellen, dürfte nur als ein interessanter Versuch zu betrachten sein, dem keine practische Verwendung zukommt.

Die meisten der genannten und viele andere Methoden haben sich für die Dauer in der Praxis nicht einführen können.

Ich will nun mit meiner Aeusserung, dass das Rasterverfahren ein barbarisches sei, durchaus nicht den Stab über dasselbe brechen. Im Gegentheil, dieses Verfahren ist für

1) Phot. Corresp. 1880. S. 150.
2) Phot. Corresp. 1883 und 1884.
3) Atelier des Photographen. 1894. S. 7.

uns von unschätzbarem Werthe und es sind herrliche Erzeugnisse mit demselben zu Tage gefördert worden. Allein, wir müssen immer weiter streben und die photomechanischen Reproductionsverfahren auf eine immer höhere Stufe zu bringen suchen.

Das beste, obgleich umständlichste und infolge dessen theuerste Verfahren, Halbtonbilder in Korn überzuführen, ist der Lichtdruck. In Eder's Jahrbuch 1887, Seite 334 ist ein solches Verfahren, welches von Borland herrührt, beschrieben. Ich selbst habe eine Zeit lang damit gearbeitet, doch war die Ausübung eine viel zu umständliche und unsichere. Ich habe dann einen anderen Weg eingeschlagen und bin zu einem befriedigenden Resultate dadurch gelangt, dass ich der Lichtdruckgelatine bestimmte Mengen gewisser Leimarten beifügte. Ich werde später vielleicht einmal auf dieses interessante Verfahren zurückkommen. Durch die genannten Zusätze habe ich es in der Hand, das Korn der Lichtdruckplatte beliebig grob zu gestalten, ganz, wie es das Bild erfordert. Dieses Korn kommt sofort zum Vorschein, wenn die copirte Lichtdruckplatte gewässert wird. Nach dem Trocknen wird sie wie gewöhnlich behandelt, nur dass man durch richtiges Aetzen und Einwalzen klare Drucke herstellt, welche zum Umdruck auf Zink geeignet sind. Auf Einzelheiten kann ich hier nicht näher eingehen, das würde zu weit führen.

Dieses Verfahren, so unbequem es jetzt noch ist, wird sicher in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen, denn die damit erzeugten Bilder sind von unvergleichlicher Schönheit und Plastik, welche auf keinem anderen Wege erreicht wird.

Das Verfahren ist auch das natürlichste. Hier findet kein beliebiges Zerreissen des Bildes statt. Das Lichtdruckkorn schmiegt sich allen Feinheiten des Bildes aufs Innigste an, die zartesten Nuancen werden wiedergegeben. Bei einiger Uebung bietet die Ausführung auch keine Schwierigkeiten für den geübten und erfahrenen Fachmann dar. Ich habe seit dem Jahre 1888 eine ganze Reihe derartiger Aetzungen ausgeführt. Leider musste ich das schöne Verfahren wieder aufgeben, weil man die Preise, welche hierfür selbstredend höhere sein müssen, nicht zahlen wollte.

Der Druck der geätzten Zinkclichés in der Buchdruckpresse ist mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden, wie mir wiederholt von Fachleuten versichert worden ist. Das stimmt also nicht damit überein, was in dem interessanten Aufsatze in Eder's Jahrbuch, 1887, Seite 338 steht, „dass das feine zarte Runzelkorn, so schön es an gelungenen Abdrücken sei,

im Buchdruck grosse Schwierigkeiten mache, weil es sich leicht mit Farbe vollsetze und bald verschmierte Drucke liefere".

Dahingegen bin ich mit den Schlussworten dieses Artikels vollständig einverstanden, worin es heisst: „aber ohne Zweifel wird das Verfahren in der Zukunft grosse Bedeutung erlangen".

Es sollte mich freuen, wenn ich hierdurch die Anregung gegeben hätte, speciell diesem Verfahren wieder mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Mit einiger Ausdauer wird man gewiss Mittel und Wege finden, den Process zu vereinfachen, und wenn die Preise für diese Erzeugnisse vielleicht auch nicht so heruntergedrückt werden können, wie es traurigerweise bei der gewöhnlichen Autotypie der Fall ist, nun, so wird dieses schöne Verfahren dann am Platze sein, wo es sich um eine wirklich noble Publication handelt.



Fehlerscheinungen beim Verarbeiten von Gelatinetrockenplatten.

Von Adolf Hertzka in Dresden.

Durch Fehler lernen wir; denn wenn die Materie, die als Grundlage für unsere Arbeiten dient, stets mit grösster Gleichmässigkeit das gewünschte Resultat gibt, wird wohl schwerlich für den Practiker, der mit des Tages Arbeiten überhäuft ist, Veranlassung vorliegen, diese Materie ihrem Verhalten nach von verschiedenen Seiten eingehend zu untersuchen. Dass wir in der Gelatinetrockenplatte, die ohne Zweifel die Grundlage der heutigen Photographie bildet, nicht eine solche Materie besitzen, bei der wir mit Zuversicht das erhoffte Resultat voraussagen können, steht ausser Zweifel; keinesfalls wollen wir aber diesen Umstand der Gelatinetrockenplatte zum Nachtheil anrechnen, denn selbst beim nassen Verfahren, wo doch der Photograph sein eigener Fabrikant war, wo alles von der Sorgsamkeit und Reinlichkeit seiner eigenen Operationen abhing, wollte es zur hellsten Verzweiflung des Rathlosen manchmal auch nicht stimmen.

Durch Fehler lernen wir! Allenfalls hat dieser alte Satz seine Richtigkeit; denn das Bestreben, Fehler zu vermeiden, zwingt uns, auftretende näher zu untersuchen, die Modalitäten kennen zu lernen, durch welche sie begünstigt werden, die Eigenschaften des Stoffes im Allgemeinen zu studiren, damit wir auf Grund dieser Erfahrungen und Beobachtungen

im Stande sind, manches zu vermeiden, was sich uns sonst als Fehlerscheinung bemerkbar gemacht hätte.

Auch im Gelatinetrockenplatten - Verfahren haben wir diesen Beobachtungen, Erfahrungen und Studien ein Register von Fehlerscheinungen zu verdanken, das selbst von erfahrenen Practikern nicht unberücksichtigt bleiben sollte. Dieses Register darf jedoch keinesfalls als vollständig angesehen werden, da immer wieder Erscheinungen zu Tage treten werden, die als neu, als unbekannt zu betrachten sind. Und dies schon darum, weil durch die Verschiedenheit der Verhältnisse in der Behandlung und dem Verarbeiten der Gelatinetrockenplatte es unausbleiblich ist, dass derartig neue Fälle



Fig. 9.

hervorgerufen werden, die zu deuten, gemeinsamem Streben und Forschen gewiss nicht vorenthalten bleiben wird.

Auch in vorliegenden Zeilen ist es meine Absicht, einige bisher unbesprochene Fehlerscheinungen im Gelatinetrockenplatten-Verfahren anzuführen und deren Entstehungsursache zu erklären:

Ab und zu hatte ich Gelegenheit, Negative zu sehen, an denen sich eine eigene Art von Streifenbildung bemerkbar macht, eine Art Streifenbildung, die ich in den verschiedensten Formen beobachten konnte, so dass ich allerdings beim Forschen nach der Natur der Sache nicht leicht eine Erklärung zu finden vermochte. Die in Fig. 9 dargestellte Erscheinung war ich anfangs geneigt, der Wirkung eines unreinen Staubpinsels zuzuschreiben. Für diese Deutung sprach mir nur allzu sehr die Form der Striche, die durch einen mit Chemikalientheilen, welche eine Reaction auf die

Bromsilberschicht ausüben, verunreinigten Pinsel leicht hervorgerufen sein könnten. Durch Versuche überzeugte ich mich jedoch, dass diese Erklärung unzutreffend sei, und nach langem Tasten fand ich endlich die richtige Spur.

Bromsilber hat bekanntermassen die Neigung, sich in der Emulsion als schwererer Theil zu Boden zu setzen. War die betreffende Emulsion mit der genügenden Gelatinemenge gefertigt, so vermag letztere die Bromsilberpartikelchen in der Emulsion gleichmässig vertheilt zu erhalten, so dass man dann auch Platten mit homogenen Schichten erwarten darf. Anders verhält es sich aber bei gelatinearmen Emulsionen. Hier besitzt die Lösung nicht die erforderliche Bindekraft, um die schwereren Bromsilbertheilchen schwebend zu erhalten, woraus als natürliche Folge entspringt, dass diese schwerere Substanz sich als feste Kruste zu Boden setzt.

Denken wir uns eine solche Emulsion in das Giessgefäss einer Trockenplatten-Giessmaschine gebracht, so wird ein grosser Theil des Bromsilbers sich zu Boden des Gefässes setzen und zwar umso mehr, je längere Zeit das betreffende Quantum zum Vergiessen gebraucht. In dem Momente, wo die Emulsion nur noch wenig über der abgesetzten Bromsilberschicht steht, wird sie beim Abfliessen Theile von dem Bodensatze mit sich reissen und dann die abgebildete Erscheinung bewirken.

Ein geübtes Auge wird den Fehler sofort an der Platte vor dem Einlegen konstatiren können, da sich auf der Schicht mehr oder minder dunkle Streifen — gleich Schlieren aussehend — markiren.

Die in der genannten Figur mit *d* und *b* bezeichneten helleren Querstreifen geben eine gute Illustration von Wasserspritzern, die auf die trockene Platte gelangten.

Eine andere Fehlerscheinung veranschaulicht Fig. 10; sie markirt sich in helleren sternartigen Flecken und hat folgende Geschichte: Ein mir bekannter Herr, der eine Fahrt über den Ocean machte, wollte mit Hilfe der Camera seine Eindrücke verewigen und bat mich um Empfehlung einer zuverlässigen Platte. Als er nach seiner Rückkehr mit Spannung an das Entwickeln seiner unsichtbaren Schätze ging, theilte er mir mit, dass alle seine Platten mehr oder minder den abgebildeten Fehler zeigten. Da ich aber die Zuverlässigkeit der Platten kannte, erbat ich mir einige derselben zur Prüfung und fand auf der Schicht matte, sternartige Auswitterungen, wie solche vom Auskrystallisiren überschüssiger Salze herrühren könnten. Da jedoch die Platte

von vornherein mit einem solchen Fehler nicht behaftet war, suchte ich das Räthsel auf andere Art zu lösen. Ich brachte die mit der Auswitterung behaftete Stelle unter das Mikroskop und siehe da! ganze Bacterien von Schimmelpilzen offenbarten sich hier meinem Auge.

Mangelhafte Verpackung verschaffte der feuchtwarmen Luft der Tropen Zutritt zu den Platten, die Pilzbildung fand in der Gelatine einen guten Nährboden und konnte ungehindert von statten gehen.



Fig. 10.

Dieser Fall dürfte geeignet sein, Reisenden als Mahnruf zu dienen, ihre exponirten Platten sorgfältiger zu bewahren, als es hier geschehen Fragt man aber, wie sollen die Platten am zweckmässigsten verpackt sein, um solchen Einflüssen zu trotzen, so laute als kurze Antwort: Sie seien so verpackt, dass deren Schicht, so wenig als möglich mit der sie umgebenden Atmosphäre in Berührung kommt.

Um dies durchzuführen, lege man nur so viel Platten in die Cassetten ein, als man für den laufenden Tag benöthigt, hülle die exponirten, Schicht auf Schicht aufeinandergelegt, also keine Zwischenlagen, wieder in das schwarze, völlig trockene Einpackpapier und bringe sie dann in den Originalcarton, jedoch in solcher Quantität, dass das Päckchen den Carton möglichst ganz ausfülle, also keinen leeren, lufterfüllten Raum übrig lasse. Bei sorgsamem Zusammenlegen der Schichten und solchem Ausfüllen des Cartons, dass das Packet sich darin nicht bewegen kann, wird man sicherlich nicht über Verschrammen der Schicht zu klagen haben.

Durch diesen kleinen Beitrag zum Capitel der Fehlerscheinungen glaube ich, gleichzeitig gezeigt zu haben, dass es nicht thunlich ist, leichterdings über neuauftretende Fälle hinwegzugehen und dem Zufalle deren Enträthselung zu überlassen; denn nur durch Streben und Forschen gelangt man zur Wahrheit, zur Sicherheit, und erst diese macht uns das Arbeiten zur Freude.



Herstellung künstlicher Wasserzeichen vermittelst Gelatinereliefs.

Von Georg Scamoni in St. Petersburg.

1. Für obigen Zweck übergiesst man eine genau nivellirte, mit Talkpuder eingestaubte und mittels Watte leicht abgeriebene Glasplatte zuerst mit 2 proc. Ledercollodion und nach dem Trocknen desselben mit einer gut abgeschäumten, heissen Chromgelatinelösung, der ein wenig dünnflüssige Newman's Ink beigemengt wurde:

a) { 80 g Nelson's Amber-Gelatine,
250 „ Wasser.

b) { 10 „ Doppeltchromsaures Kali, gelöst in
60 „ Wasser und dazu
10 „ Honig oder Rohrzucker.

Ist dieser Aufguss ziemlich erstarrt, so überführt man die Platte in einen lichtdicht verschliessbaren, mit Luftabzug versehenen Holzschrank, um darin die nach abwärts gekehrte Gelatineschicht über einer Chlorcalciumstücke enthaltenden asphaltirten Zinkwanne vollkommen austrocknen zu lassen, was in circa 12 Stunden zu geschehen pflegt. Alsdann schneidet man die mit der Collodionunterlage fest verbundene Chromgelatineschicht, dicht am Plattenrande, bis zur Glasfläche durch und hebt sie vorsichtig ab. Dieselbe kann nun für zwei bis drei Tage zwischen Glasplatten zu späterem Gebrauch aufbewahrt, oder sogleich mit dem ebenfalls vom Glase abgezogenen Negativcollodion auf Collodionseite fest zusammengepresst, im Copirrahmen der Belichtung ausgesetzt werden.

Die Copirzeit war genügend, sobald man nach theilweisem Oeffnen des Copirrahmens in der vorsichtig emporgehobenen Gelatinefolie (was in der Dunkelkammer geschehen muss) bei

durchscheinendem Kerzenlichte die kräftigeren Bildpartien gut zu erkennen vermag. In diesem Falle nimmt man die Gelatinefolie aus dem Copirrahmen und presst sie vermittelst einer mit vulkanisirtem Gummi umgebenen eisernen Walze (die Collodionseite nach unten) möglichst fest auf eine schon Tags vorher mit Benzin-Kautschuklösung überzogene, dicke Spiegelglasplatte, sichert den Rand der Folie noch besonders durch einen Kautschukanstrich und beginnt nach baldigem Trocknen desselben mit der Entwickelung des Reliefs.

Diese vollzieht sich in öfters gewechselten heissen Wasserbädern, bis, nach Verlauf einer Stunde etwa, an allen unbelichteten Partien die Chromgelatine aufgelöst und fortgeschwemmt ist. Das nun resultirende, noch übermässig hohe und wulstige Reliefbild wird schliesslich mit 90proc. Alkohol gehärtet und mit der Collodionhaut, auf der es haftet, von der Spiegelglasplatte abgezogen, wonach man noch die zum Theil am Collodion klebende Kautschukschicht mit den Fingerspitzen vorsichtig zusammenrollt und entfernt.

2. Um mit einem solchermassen erzielten Relief künstliche Wasserzeichen herstellen zu können, bedarf man nur einer kräftig wirkenden Satinirmaschine und hochpolirten Stahlplatte. Auf letztere breitet man das Reliefbild glatt aus, bedeckt es mit einem Blatt structurfreiem, mässig dickem Papier, legt eine circa $1^1/_2$ mm dicke Zinkplatte darüber und lässt das Ganze bei gleichmässig festem Gang die Eisenwalzen der Maschine passiren. W. B. Woodbury in London war der erste Specialist, der in ähnlicher Weise, auf photographischer Grundlage, sehr hübsche künstliche Transparentbilder anfertigte. Sein Verfahren, welches für decorative Ausstattung von verschiedenartigen Luxuspapieren gute Verwendung fand und auf welches ihm in mehreren Ländern Patente ertheilt wurden, dürfte sich von dem vorstehend Geschilderten nur in Wenigem unterscheiden.

Ein sehr wesentlicher und wohl zu beachtender Unterschied besteht jedoch zwischen einem in der Werthpapierfabrikation erzeugten echten Wasserzeichen (Filigranpapier) und einem künstlich à la Woodbury angefertigten. Während das letztere nämlich bei starker Befeuchtung des Papieres bald gänzlich verschwindet, tritt ein echtes, bei gleicher Behandlung, noch bedeutend klarer und schärfer hervor.

Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme.

Von Dr. Victor Schumann in Leipzig.

(Fünfte Folge.)

Seit meinem Berichte im vorigen Jahrgange dieses Buches haben mich fortgesetzt bis in die jüngste Zeit Vorbereitungen zur Wiederaufnahme der Photographie der kleinsten Wellenlängen beschäftigt.

Es sei nachstehend kurz der wesentlichste Theil dieser Vorbereitungen, die Verbesserung meiner Beobachtungsmittel, angeführt.

Mein Vacuumspectrograph hat, um den Lichtverlust zu mindern, den die Strahlen an den brechenden Flächen erleiden, für das bisher benutzte Prisma von 70 Grad eins von 60 Grad erhalten. — Collimator und Camera haben eine Einrichtung bekommen, vermöge deren sie für alle Wellenlängen ohne Schwierigkeit so eingestellt werden können, dass die auf die Mitte der photographischen Platte fallenden Strahlen das Prisma parallel und symmetrisch durchsetzen. Hierdurch gewinnt das Linienbild an Schärfe und die brauchbare Strecke der Aufnahme an Länge. Der Cassettenmechanismus ist derart vervollständigt worden, dass der Plattenwechsel jetzt glatter von Statten geht und nicht mehr von der Art der Laboratoriumsbeleuchtung abhängig ist wie früher, wo er Dunkelkammerlicht erforderte. Das Wechseln der Platten könnte jetzt sogar ungehindert im hellsten Sonnenlichte erfolgen. Mit diesen Verbesserungen arbeitet mein Vacuumspectrograph schneller als früher und gibt durchweg so zart gezeichnete Linien, wie ich solche sonst nur auf einer kleinen Strecke des in Rede stehenden Spectralgebietes erzielt habe.

Eine andere Verbesserung betrifft meine ultraviolettempfindliche Platte. Ich habe mich viele Monate mit ihr beschäftigt. Das Hauptergebniss dieser Arbeiten ist eine Platte, die meine frühere Platte an Ultraviolettempfindlichkeit und Reinheit übertrifft und zugleich die stärksten Entwickler ohne Nachtheil verträgt. Zu ihrer Herstellung genügt eine halbe Stunde. Durch ein Wasserbad lässt sich ihre Empfindlichkeit für die brechbarsten Strahlen wesentlich steigern.

Ferner fand ich, dass Jodsilbergelatine, wenn sie nach vorgedachtem Verfahren dargestellt wurde, hohe Empfindlichkeit besass und Bilder höchster Intensität gab, sich also ganz anders verhielt, als die nach den gebräuchlichen Vorschriften

des Emulsionsverfahrens hergestellte Jodsilbergelatine. Eine ursachliche Erklärung hierfür liefert möglicherweise der Umstand, dass Gelatine auch in kalter Jodkaliumlösung leicht löslich ist, eine Eigenthümlichkeit, worauf mich ebenfalls diese Versuche geführt haben, und wovon ich bei der Herstellung dieses Jodsilberpräparates Gebrauch gemacht habe.

Eine andere Neuerung betrifft die Anordnung der Entladungsröhre, die das aufzunehmende Spectrum liefert, eine, wie ich gleich zeigen werde, scheinbar ganz geringfügige Aenderung, die aber in ihrer Durchführung so ausserordentliche Schwierigkeiten bot, dass ich diese auch heute noch nicht als sicher gehoben ansehen kann. Die Undurchlässigkeit der Luft macht es, wie bekannt, nöthig, dass die wirksamen Strahlen im vorliegenden Falle sorgfältig vor Luft geschützt werden Aber wenn man auch alle Luft aus dem Strahlengange beseitigt hat, bleibt doch immer noch die Gasfüllung der Röhre übrig, die, welcher Art sie auch sein möge, aller Wahrscheinlichkeit nach für die kleinwelligen Strahlen nie in dem Masse durchlässig ist, wie es die Photographie des betreffenden Spectrums verlangt. Es ist daher unumgänglich nothwendig, die Röhre so zu gestalten, dass die zwischen Lichtquelle und photographischer Platte befindliche Gasmenge nach Möglichkeit klein ausfalle. Bei meiner jetzigen Anordnung habe ich dieser Forderung dadurch entsprochen, dass ich zwischen Röhre und Spectrograph eine lichtdurchlässige Platte luftdicht eingeschaltet habe. Ich bin so im Stande, den Spectrographen unabhängig vom Röhreninhalt zu evacuiren, und umgekehrt die Röhre, unabhängig vom Druck im Spectrographen, unter beliebigem Druck zu füllen. Wählt man nun den Abstand zwischen Capillare und lichtdurchlässiger Platte recht klein — es kommen nur die in Richtung der Capillare austretenden Strahlen in Betracht — und ist der Druck sehr niedrig, dann wird die Röhre, mithin auch der ganze Apparat, für die brechbarsten Strahlen die höchstmögliche Durchlässigkeit bieten. Als Beweis hierfür kann die Thatsache gelten, dass es mir auf diese Weise nach vielen vergeblichen Versuchen vergangener Jahre jetzt zum ersten Male möglich geworden ist, das Spectrum der Luft weit über seine bisherige Wirkungsgrenze hinaus zu photographiren.

Vorläufig habe ich wenig mit dem veränderten Apparate gearbeitet. Das Wenige zeigt aber, dass seine Leistungsfähigkeit durch den Umbau wesentlich gewonnen hat. Ich erreiche jetzt in wenigen Minuten, was ehedem Stunden erforderte. Unter solchen Umständen kann es nicht überraschen, dass das

Wasserstoffgebiet neuerdings eine abermalige Erweiterung von ansehnlichem Umfange erfahren hat. Seine jetzige Wirkungsgrenze liegt weit jenseits der vorigen, welcher ich schätzungsweise die Wellenlänge 100 μμ beigelegt hatte. Und gleichwohl geben jenseits dieses neuesten Grenzgebietes wahrnehmbare Spuren noch brechbarerer Linien auch diesmal wieder der Hoffnung auf nochmaligen Strahlenzuwachs Raum. Nach diesen wiederholten Erweiterungen könnte man fast glauben, das Spectrum des Wasserstoffs laufe fort bis ins Unendliche.

Nach meinen älteren Aufnahmen hatte ich die Linienzahl des jenseits 185,2 μμ liegenden Wasserstoffgebietes auf 600 geschätzt. Das ist nach meinen neueren Beobachtungen nicht mehr zutreffend. Ich habe das ganze Gebiet in 8 Aufnahmebezirke von je 3 Grad eingetheilt, wovon mir vor der Hand vier in befriedigender Auflösung vorliegen. $2^1/_2$ davon — die übrigen $1^1/_2$ bestehen aus einem continuirlichen Spectrum, das erst nach längerer Belichtung erscheint — weisen weit über 700 Linien auf. Danach können die 8 Bezirke zusammen 1500 bis 2000 Linien haben.

Noch strahlenreicher dürfte das Spectrum der Luft sein. Zu solcher Annahme berechtigen wenigstens die mir vorliegenden Aufnahmen, deren lichtstärkste Bezirke auf einer Strecke von 34 mm Länge mehr als 50, nach Roth hin abgetönte Banden haben. Diese in zarte Linien aufgelösten Banden erscheinen dem blossen Auge wie ein Continuum von wechselnder Dichte. So dicht stehen durchweg die Linien und Banden.

Gleich dem Spectrum der Luft habe ich die Spectra des *Fe*, *Co*, *Al*, *Zn*, *Cd* weit über ihre bisherige und wie aus meinen früheren Berichten bekannt, ungewöhnlich eng bemessene Grenze hinausphotographirt.

Den Widerstand, den unter Atmosphärendruck stehende Luft den brechbarsten Strahlen entgegensetzt, hatte ich seinerzeit an Schichtendicken bis zu 1 mm abwärts festgestellt. Neuerdings bin ich noch weiter gegangen. Und da hat sich gezeigt, dass eine Schicht von 0,1 mm Dicke immer noch die grössere Hälfte des Gebietes der kleinsten Wellenlängen, so weit dieses bis jetzt erschlossen ist, unterdrückt, und dass die Luft erst dann Strahlen aller Wellenlängen, wenn auch nicht ohne sichtlichen Widerstand, durchzulassen scheint, sobald ihre Dicke wenige Hundertel eines Millimeters nicht übersteigt. Diese Beobachtungen habe ich mit einer mit Flussspath verschlossenen Wasserstoffröhre angestellt, die bei einem Drucke von $2^1/_2$ mm von der Luftpumpe abgeschmolzen worden war. Die genannten

Luftschichten waren begrenzt durch optisch plane, parallele und ebenso verschiebbare Flussspathplatten. Ich hatte es sonach gleichsam mit planparallelen Luftplatten zu thun, deren Dicke an einem Mikrometer bis auf 0,005 mm abgelesen werden konnte.

Ueber abnehmbare Sucher

von Dr. Paul Czermak, Privatdocent für Physik an der Universität in Graz.

Es ist durchaus nicht meine Absicht hier die vielen Arten von Suchern für Handcameras zu beschreiben, sondern ich möchte nur einen grossen Fehler einer sehr verbreiteten Suchergattung hervorheben und eine sonst weniger gebräuchliche Art in das richtige Licht stellen.

Die fixen Magazincameras sind gewöhnlich mit dem versenkten Newton'schen Spiegelsucher versehen, bei welchem das Bild auf einer kleinen Mattscheibe in aufrechter Stellung erscheint. Dieser Sucher ist ganz correct, denn er bildet ja nur eine verkleinerte Camera und kann leicht so justirt werden, dass sein Bild stets mit dem Bilde auf der Aufnahmsplatte übereinstimmt. Die Vertauschung von rechts und links ist belanglos. Bei einer Verschiebbarkeit des Objectivs macht das Sucherbild freilich die Bewegung nicht mit, doch ist dieses bei Magazincameras ohnedies selten der Fall.

Dieselbe Correctheit besitzen natürlich die Spiegelreflexcameras, da dieselben das wirkliche Camerabild nach oben reflectiren und so eigentlich nur einen grossen Newton-schen Sucher darstellen. Hier bleibt die Uebereinstimmung des Sucherbildes aber auch erhalten, wenn das Objectiv verschoben wird.

Die Uebelstände dieser Sucher aber sind erstens der Umstand, dass man Beschattungsschirme anwenden muss, um das Sucherbild im freien Sonnenlichte gut sehen zu können, und zweitens kann man die Camera nicht in Augenhöhe halten, was stets sehr wünschenswerth ist, um nicht zuviel Boden im Bilde zu erhalten.

Betrachten wir aber jene Sucher, welche gestatten, die Camera hoch zu halten, so finden wir hauptsächlich zwei Arten in Verwendung; einfache Zerstreuungslinsen und die auf dem Principe des Ikonometers beruhenden Rähmchen.

Von diesen zwei Gattungen haben die ersteren eine grosse Verbreitung und wird da hauptsächlich die Compendiosität und grosse Lichtstärke hervorgehoben. Nun diese Suchergattung hat einen grossen Fehler, welchen ich noch nirgends genügend hervorgehoben fand und welcher dieselben, wenn nicht eine besondere Einrichtung getroffen wird, ganz unbrauchbar macht.

Entwirft man mit einer gewöhnlichen Sammellinse auf einer Mattscheibe ein Bild, so ist es hinlänglich bekannt, dass dieses Bild vollkommen ruhig bleibt, wenn ich auch die Linse um einen ihrer Durchmesser neige.[1]) Wird diese Linse stärker geneigt, so werden wohl kleine Bewegungen im Bilde, besonders in den Randpartien zu bemerken sein, diese rühren aber von der Dicke der Linse her.

Bei einer Zerstreuungslinse ist es nun ebenso. Blicke ich aus einiger Entfernung durch eine solche Linse, so sehe ich ein aufrechtes und verkleinertes sehr helles Bild des beobachteten Gegenstandes. Neige ich aber die Linse um einen ihrer Durchmesser hin und her, so bleibt das Bild, welches ich durch die Linse hindurch erblicke, ganz ruhig. Bei starker Neigung und dicker Linse sehe ich wohl auch eine Bewegung im Bilde, aber es hat dies nur den Effect, als ob der Gegenstand zusammengedrückt würde, seine Mitte bleibt ganz ruhig.

Steckt man daher, wie es bei vielen üblich ist, bloss eine einfache Zerstreungslinse auf die Camera, so ist mir der Sucher ganz werthlos. Blicke ich z. B. durch diesen Sucher nach irgend einem Gegenstande und bringe mir denselben in die Mitte des Sucherfeldes, so bleibt er auch ganz ruhig an dieser Stelle, wenn ich nun die Camera beliebig hin und her neige. In der Camera aber wird natürlich bei jeder Neigung ein ganz anderes Bild auf die Mattscheibe fallen. Der Grund liegt eben darin, dass durch eine einzige Linse keine Richtung fixirt ist, es gehört stets noch eine Marke hinzu, welche in einiger Entfernung von der Linse mit dieser fix verbunden sein muss.

Bei sehr dicken Linsen wird dies schon einigermassen durch ein auf die Linsenoberflächen eingeritztes Fadenkreuz erreicht. Viel besser aber ist es, wenn man diese Marke weiter weg von der Linse anbringt, da sonst die Ungenauigkeit noch immer sehr gross ist.

1) Beruhen doch auf diesem Gesetze die Panoramenapparate, wo das Objectiv um seinen zweiten Knotenpunkt im Kreise herumgedreht wird.

In nachstehender Figur will ich ganz kurz diese Verhältnisse erläutern.

L stellt eine Zerstreuungslinse dar mit den imaginären Brennpunkten F_1 und F_2, durch welche ein Auge nach einem sehr fernen Gegenstand, z. B. eine Thurmspitze T, blickt. Die Linse ist senkrecht auf eine Camera C gesteckt, Das Parallelstrahlenbündel, welches von der Thurmspitze auf die Linse fällt, wird dieselbe als ein divergentes so verlassen, als ob es aus einem Punkte der imaginären Brennebene von F_1 käme,

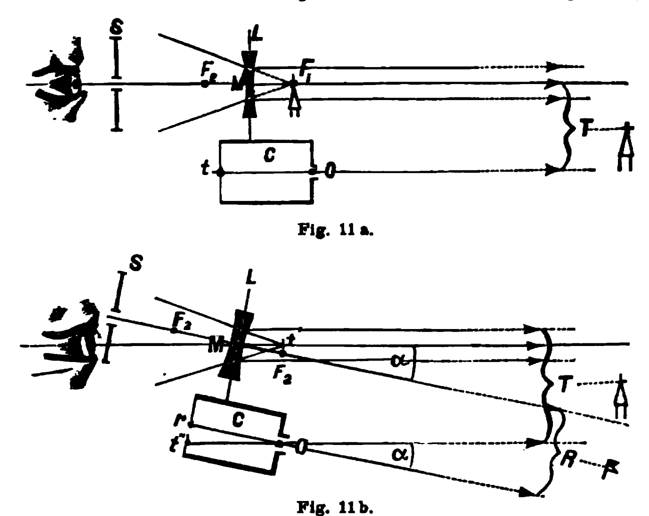


Fig. 11 a.

Fig. 11 b.

und zwar aus jenem Punkte, welcher auf der Verbindungslinie der Mitte M der Linse und der Thurmspitze T liegt dies ist hier der Brennpunkt F_1 selbst. Das Auge wird; daher das Bild der Spitze im Punkte F_1 sehen. In der Camera C soll das Bild auch gerade in die Mitte t der Mattscheibe fallen.

Neige sich nun die Camera sammt Linse um einen $\sphericalangle\, \alpha$, so bleibt die Construction des Bildes der Thurmspitze ganz dieselbe wie früher, nur wird der Punkt der Brennebene, welcher auf der Verbindungslinie der Mitte M der Linse und der Thurmspitze T liegt, nicht mehr der Brennpunkt F_1 selbst sein, sondern der Punkt t^1, welcher aber gegen das Auge

dieselbe Lage einnimmt wie früher der Punkt F_1. Da die Camera C dieselbe Neigung um den $\sphericalangle \alpha$ mitgemacht hat, so ist jetzt in der Mitte r der Mattscheibe jener Gegenstand zu sehen, der in der Richtung der Cameraachse liegt, also weit weg vom Thurme T ein Gegenstand R, während das Bild von T nach t'' fällt.

Wäre mit der Linse L ein Guckloch S (oder Fadenkreuz) verbunden, durch welches ich jedesmal zu schauen gezwungen wäre, dann würde ich im zweiten Falle gleich merken, dass ich einen anderen Gegenstand anvisire. Also eine einfache Zerstreuungslinse ohne Marke für die Fixirung der Visurlinie ist ganz unzuverlässig.

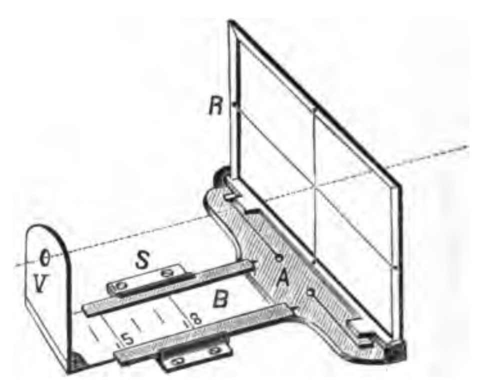


Fig. 12.

Frei von diesem Uebelstande ist die zweite Gattung der Sucher, welche dem Ikonometer nachgebildet sind. Solche finden sich auf den Cameras von David, Anschütz, Janko, Czermak und anderen. Bisher war aber diese Visur stets fix auf den Cameras angebracht und merkwürdigerweise sind, soviel mir bekannt ist, keine abnehmbaren Sucher nach diesem Principe gemacht worden. Für Cameras mit nicht verschiebbarem Objective habe ich mir einen solchen Sucher ausführen lassen und soll derselbe in Folgendem beschrieben werden, da man sich denselben auch leicht selbst in ähnlicher Weise anfertigen kann[1]).

1) Solche Sucher sind bei Herrn M. Grabner, Graz, Annengasse 18, zu haben.

Nimmt man einen Rahmen von der Grösse des Plattenformates und blickt senkrecht zur Mitte desselben aus einer Entfernung, welche gleich ist der Brennweite des benutzten Objectives, so sieht man bekanntlich dasselbe Bild, welches in der Camera auf die Mattscheibe entworfen wird. Sorgt man nun dafür, dass das Rähmchen und das Visurloch (oder Spitze) so auf die Camera befestigt werden, dass die Verbindungslinie der Mitte des Visurloches und Mitte des Rahmens (am besten wird ein Fadenkreuz auf den Rahmen aufgezogen) parallel steht zur der Cameraachse, so stimmen die Partien der Landschaft, welche man durch die Visur sieht immer genau überein mit dem Bilde der Mattscheibe[1]).

Einen solchen Sucher abnehmbar zu machen wäre natürlich nicht schwierig, nur ist derselbe im Allgemeinen etwas zu voluminös. Ich habe daher die ganze Vorrichtung in einem verjüngten Massstabe ausgeführt. Um aber nicht an eine einzige Brennweite gebunden zu sein, liess ich noch das Visurloch so beweglich machen, dass man an einer Scala verschiedene Brennweiten einstellen kann.

Die Visur (Fig. 12) sieht demnach folgendermassen aus:

R und *V* sind Rähmchen und Visurloch, welche beide umgeklappt werden können. *A* ist eine T-förmige Schiene welche das Rähmchen trägt und gleichzeitig den getheilten Streifen *B*, an welchem wieder das Visurloch befestigt ist. Die ganze Vorrichtung wird in eine kleine Backe *S*, die an der Camera befestigt ist, eingeschoben und kann aber beim Nichtgebrauche zusammengeklappt in einem flachen Pappschächtelchen getragen werden. Das ausgeführte Modell ist für die Plattengrösse 9×12 und die Brennweiten 12 bis 18 cm berechnet, und zwar ist es auf $^2/_3$ verkleinert. Es hat also das Rähmchen das Format 6×8 im Lichten und das Visurloch kann in die Entfernungen von 8 bis 12 cm vom Rahmen gebracht werden. Der Streifen *B* hat eine Theilung, welche so gemacht ist, dass, wenn das Visurloch von der Fadenkreuzmitte die Entfernungen 8, 10 und 12 cm besitzt, die mit $f=12$, 15 und 18 bezeichneten Striche an der Marke des Schiebers *A* einspielen.

Wollte man diesen Sucher für das Plattenformat 12×16 benützen, so brauchte man nur an die Stelle der Ziffern 12, 15 und 18 zu schreiben: 16, 20 und resp. 24, denn jetzt wäre die Verkleinerung von 12×16 auf 6×8 gerade die Hälfte.

---

1) Welche Modificationen einzutreten haben, wenn das Objectiv verschiebbar ist, haben P. v. Janko im Jahre 1892 und P. Czermak 1894 in der Phot. Correspondenz besprochen.

Für das Format 13×18, welches übrigens für Handcameras schon selten in Verwendung kommen wird, wäre dieses Modell nicht ganz exact verwendbar, da die Formate 9×12 und 13×18 geometrisch nicht ähnlich sind, doch würde der Fehler nicht sehr gross sein und es müssten an Stelle der Brennweitezahlen 12, 15 und 18, die Zahlen 17½, 22 und 26½ treten.

Einiges über Vergrösserungen.

Von Albert Freiherr von Rothschild in Wien.

Wie aus der Ueberschrift dieses kleinen Aufsatzes hervorgeht, soll hier nicht ein vollständiges förmliches Capitel über Vergrösserungen folgen, etwa wie ein solches in den ausführlichen Lehrbüchern über Photographie enthalten ist, sondern es wird nur beabsichtigt, aus der Praxis Einiges mitzutheilen, das Denjenigen willkommen sein dürfte, welche noch keine hinreichende Erfahrung auf diesem Gebiete der Photographie besitzen.

Wenn man von Vergrösserungen spricht, so versteht man gewöhnlich darunter directe Vergrösserungen auf Bromsilber-Papier, und in den meisten Lehrbüchern wird diese Art der Vergrösserung speciell ausführlich behandelt und beschrieben. Es lässt sich nun nicht leugnen, dass diese Methode den Vortheil der grösseren Einfachheit besitzt. Andererseits sind damit doch auch grosse Nachtheile verbunden: erstens muss das Negativ sich für die Bromsilber-Vergrösserung eignen, was nicht häufig der Fall ist, dann wirken bekanntlich Abdrücke auf Bromsilber-Papier selten künstlerisch und endlich — wenn man ein vollendetes Resultat erzielen will — muss der Positiv-Retoucheur zu Hilfe gerufen werden, der dann gewöhnlich zuviel des Guten thut, so dass schliesslich fast kein Stückchen des ganzen Abdruckes übrigbleibt, das nicht mit Farbe oder Kreide überschmiert worden wäre. Es muss daher der betreffende Retoucheur ein grosses künstlerisches Verständniss besitzen, um einerseits dem Geschmacke des Publicums Rechnung zu tragen und andererseits ein wirklich vollendetes Werk zu schaffen.

Will man, dass die Vergrösserung möglichst genau den Eindruck des kleinen Originals wiedergeben soll, so existirt meiner Ansicht nach keine bessere Methode (wenn sie auch umständlicher ist und mit grösseren Kosten verbunden) als sich

von dem Original-Negativ ein Pigment-Diapositiv herzustellen und von diesem ein vergrössertes Negativ. Diese Methode bietet zunächst den Vortheil, dass man entweder das vergrösserte Negativ einem besonderen Copirverfahren genauer anpassen, oder nach Herstellung desselben eine Copirart wählen kann, welche sich am besten für das betreffende Negativ eignet.

Ist das Original-Negativ ein flaues und in den Schatten etwas verschleiert, dann ist es allerdings schwierig, von demselben ein gutes Kohle-Diapositiv zu verfertigen, allein es lässt sich doch erzielen, wenn man kein zu kräftiges Sensibilisirungsbad verwendet — etwa nur eine $1^1/_2$ bis 2 procentige Lösung von Kaliumbichromat — und dann das Pigment-Diapositiv mittels hypermangansaurem Kali verstärkt. Es ist sogar bei ziemlich gut gedeckten Negativen diese Verstärkung angezeigt, nur braucht sie dann nicht so ausgiebig zu sein.

Es erscheint fast überflüssig, zu bemerken, dass das vergrösserte Negativ mittels eines sogenannten Vergrösserungs-Apparates hergestellt wird, dagegen glaube ich hierbei hervorheben zu sollen, dass es zweckmässiger ist, sich hierzu eines Objectives mit ziemlich langer Brennweite zu bedienen, welches etwa mit einer mittleren Blende schon eine ziemlich grosse Platte gut deckt, als wie genöthigt zu sein, das Objectiv stark abzublenden, denn es geschieht dies immer nur auf Kosten der Plastik. Als weiteren Vortheil bietet diese Methode die Möglichkeit durch zweckmässiges Retouchiren des Kohle-Diapositives wie des vergrösserten Negatives die Positiv-Retouche des vergrösserten Abdruckes auf ein Minimum zu reduciren.

Vergrösserungen, welche auf diese Weise hergestellt werden, wirken gewöhnlich künstlerischer als die Originale. Es gilt dies sowohl von Landschaftsaufnahmen als von Porträts, und haben derart verfertigte Bilder auf den jüngst veranstalteten photographischen Ausstellungen allgemeine Bewunderung erregt.

Wie weit man die Vergrösserung treiben soll, darüber lässt sich keine allgemein giltige Regel aufstellen, jedoch eine 2—3 malige lineare verträgt wohl jedes Negativ, das sich überhaupt zur Vergrösserung eignet.

Durch die Vergrösserung selbst entsteht auch meist eine erhöhte Weichheit der Contouren, welche den Bildern ein mehr künstlerisches Aussehen verleiht. Falls das Original-Negativ haarscharf ist, empfiehlt es sich (vorausgesetzt, dass

4*

das Motiv und die Licht- und Schatten-Vertheilung sich dazu eignet) um den künstlerischen Effect zu steigern, das Kohle-Diapositiv nicht vollkommen scharf einzustellen. Zuweilen wirkt es besser, wenn man ein wenig den Cameraauszug über die Einstellung hinauszieht; bei anderen Motiven wieder umgekehrt — es ist das Gefühlssache und man überzeugt sich am besten beim Betrachten des Bildes auf der Mattscheibe, bei welcher Einstellung dasselbe am vortheilhaftesten wirkt.

Eine andere Methode, um weichere Contouren bei Vergrösserungen zu erhalten, besteht darin, das Kohle-Diapositiv mittels eines sogen. Monocles zu vergrössern. Man kann auch unter Umständen sich damit begnügen, von einem guten Albumin- oder Platindruck mittels eines Monocles ein vergrössertes Negativ zu machen, jedoch lässt sich dann die Vergrösserung nicht weit treiben und es muss der betreffende Druck nicht zu contrastreich sein, weil selbst bei Anwendung einer wenig empfindlichen Platte durch diese Art Reproduction entweder in den Lichtern oder in den Schattenpartien Details verloren gehen. Es kann aber anderseits gerade hierdurch vorkommen, dass der künstlerische Eindruck nicht nur nichts einbüsst, sondern sogar gewinnt: Bei zarten Frauenporträts ist es mir selbst geschehen, dass auf diese Weise hergestellte Vergrösserungen ansprechender wirkten als die Originale.

Schliesslich möchte ich noch auf einen Vortheil hinweisen, welchen Vergrösserungen im Allgemeinen bieten: das ist die scheinbar richtigere Perspective bei Landschaftsaufnahmen. Wenn man nämlich — wie es gewöhnlich der Fall ist — für ein Plattenformat 9 : 12 ein Objectiv von 16 — 18 Centimeter Brennweite verwendet, oder bei 13 : 18 ein solches von circa 25 Centimeter und die Bilder vergrössert auf circa 30 : 40, resp. 40 : 50, so wirken dieselben, als wären sie mit einer längeren Brennweite aufgenommen worden, und zwar, wenn die Vergrösserung eine doppelte lineare ist, so, als wäre die Brennweite zweimal so lang gewesen. Würde man nun die vergrösserten Bilder genau aus der doppelten Entfernung betrachten als die kleinen, so würde die Perspective denselben Eindruck hervorbringen, allein es ist dies meist nicht der Fall, resp. man betrachtet gewöhnlich die Bilder nicht aus einer so grossen Distanz und daher wirkt die Perspective weniger weitwinkelig.

Vergleichende Aufnahmen mit lichthoffreien und anderen Plattensorten.

Von Ritter von Staudenheim in Feldkirchen (Kärnthen).

In neuerer Zeit kamen verschiedene Sorten von Trockenplatten in den Handel, welche die an Landschafts- und Interieur-Aufnahmen so gefürchteten Lichthöfe (Irradiations-Erscheinungen) in sehr geringem Maasse zeigen und auch bei grell beleuchteten Fernsichten, wo einzelne Partien des photographischen Bildes oft überexponirt werden, bevor die Details im Vordergrunde und den Schattenpartien ausexponirt sind, ist die Frage nach den besten für solche Zwecke geeigneten Plattensorten eine häufige in den Kreisen der Fach- und Amateurphotographen.

In der photographischen Praxis ist trotz aller Aufmerksamkeit eine Ueberbelichtung gewisser grell beleuchteter oder sehr ferne gelegener Partien im Bilde kaum zu vermeiden, solche Stellen stören oft das Harmonische der sonst guten Aufnahme. Am schwierigsten zu bewältigen sind die starken Contraste, welche sich entweder durch Farbenton oder die in bläulichen Dunst gehüllten Fernen ergeben. Dies ist bei einer von mir photographirten Landschaft der Fall, welche rechts weisses Gerölle mit fliessendem Wasser, links eine noch beinahe im Schatten befindliche Fichtengruppe zeigt, ferner in der Ferne auf 10—15 km die schwach sichtbaren Contouren eines Berges erkennen lässt, welcher absolut noch am Bilde sichtbar sein soll. Bei Interieurs mit dunklen Möbeln, hellen Gardinen und den Apparaten gegenüberliegenden Fenstern sind die Schwierigkeiten mindestens ebenso gross. Mit verlässlichen gewöhnlichen Platten wird man in solchen Fällen nur dann genügende Matrizen erhalten, wenn man zur partiellen Abschwächung greift und jene kleinen Copirkunststücke anwendet, die leider nur von einigen Photographen geübt werden. Diese Hilfsmittel der chemischen Retouche und des Nachcopirens sind umständlich, zeitraubend und doch nicht verlässlich, sobald ausgesprochene Irradiations- oder Solarisations-Erscheinungen auf der Matrize eintreten, denn diese lassen sich mindern, nicht aber ganz hiermit entfernen. Mit Hilfe der orthochromatischen Platten und Anwendung einer Gelbscheibe werden schon bessere Resultate erreicht werden, obgleich es eigentlich nicht die Aufgabe dieser Platte ist, Contraste auszugleichen, sondern nur den relativen Farbenwerth möglichst wahr auszudrücken. Dies geschieht aber wie bekannt nur durch eine sehr reichliche Exposition. Derartige lange Expositionen werden

im Freien aber nicht gern angewendet; im Hochgebirge nicht, wegen der Gefahr der Erschütterung der Camera durch den Wind, im Thale nicht, wegen bewegten Sträuchern und Staub und es kann die Anwendung einer Gelbscheibe bei Landschaftsaufnahmen überhaupt nur bei ganz klarer Luft Erfolg haben.

Die „Isolar-Platte" der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin (geschützt durch O. Magerstedt's Patente), welche einen rothen Unterguss zwischen Glas und Emulsionsschicht besitzt und im sauren Fixirbade wieder farblos wird, ist eine sehr willkommene Neuerung und hilft über viele Störungen hinweg; bei minderer Empfindlichkeit als die Schleussnerplatte zeichnet sie die Schattenpartien gut aus, ohne die Ferne zu decken.

Aehnliche Resultate geben die „Thomas Sandell"-Platten aus London, welche aber enorm theuer sind.

Dieselbe Berliner Fabrik, welche die Isolar-Platte erzeugt, bringt auch noch eine gewöhnliche Trockenplatte in den Handel, welche besonders für Landschaftsphotographie sehr zu empfehlen ist, weil diese Platte der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin bei nicht zu grosser Empfindlichkeit bis in die tiefsten Schatten klar bleibt und doch noch Zeichnung bringt.

Was das Verhältniss der Empfindlichkeit der eben angeführten Plattengattungen betrifft, so fand ich folgende Belichtungszeiten: Gewöhnliche Schleussnerplatten und orthochromatische mit Gelbscheibe mit 1 und 5, Isolar und gewöhnliche derselben Fabrik mit 2, Thomas Sandell mit 3, letztere können überhaupt nicht leicht überbelichtet werden. Ueber die Behandlung im Allgemeinen wäre zu sagen, dass die Isolar-Platte vermöge der zugesetzten rothen Farbe stets frischen Entwickler beansprucht, da das Roth der Platte sich während des Entwickelns diesem mittheilt und ihn schwächt. Aus dem sauren Fixirbad kommend, ist die rothe Farbe wohl verschwunden, nach dem Trocknen jedoch stellt sich immer wieder ein röthlich bleibender Ton ein, der übrigens beim Copiren gar nicht hinderlich ist; auch haben diese Platten die Eigenschaft, den Entwickler nicht gerne anzunehmen, weshalb viel Flüssigkeit in der Tasse sein und diese gut bewegt werden muss, wenn man das Auftreten von Entwickelungsfehlern vermeiden will.

„Thomas Sandell-Platten" fordern eine sehr kräftige Entwickelung, da sie im Fixirbade stark zurückzugehen pflegen, und ein doppelt so starkes saures Fixirbad.

Es wird nur selten vorkommen, dass die Matrize einer Daueraufnahme einer Verstärkung bedürfen wird, da man es in der Hand hat, ihr jede beliebige Dichtheit durch den Entwickler zu verleihen, wohl aber übersieht man leicht den richtigen Grad der Dichte und muss dann zum Abschwächer greifen. Alle diese Plattensorten vertragen eine Abschwächung ganz gut, nur die Isolar-Platte verträgt eine partielle Abschwächung mit Cyankalium nicht, sondern man muss zu anderen Abschwächern greifen.

Befriedigende Resultate erreiche ich bei Landschaftsaufnahmen mit einer gewöhnlichen guten Platte, die mittels meines Photonom (Lichtvertheiler) belichtet wurde, welcher in einer mehr oder weniger langsam sich auf- und abwärts bewegenden, mit veränderlichen Contouren versehenen Lichtblende vor dem Objective besteht. Ich überzeugte mich, dass, wenn man den verschiedenfarbigen Theilen (Abschnitten) des Bildes die ihnen gebührende Belichtung zukommen lässt, so nähert sich auch der Farbenwerth dieser Theile mehr der Wahrheit, und Niemand kann dann behaupten, dass der Ton falsch sei.

Diese Ergebnisse erhielt ich durch genaue vergleichende Probeaufnahmen einer Hochgebirgslandschaft, welche die eingangs erwähnten schwierig zu photographirenden Beleuchtungscontraste zeigte.

Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanpassung in der Natur.

Von Dr. Otto Wiener in Aachen.

1. Gang der Untersuchung.

Bei der Untersuchung stehender Lichtwellen[1]) stiess ich zum ersten Male auf die Frage nach der grundsätzlichen Möglichkeit der Farbenphotographie. Zenker hatte die damals schon vorhandenen Verfahren durch die Wirkung stehender Lichtwellen erklärt[2]). Gegen diese Erklärung waren aber von

1) Wiener, Wied. Ann. 40, S. 205. 1890.

2) Zenker, Lehrb. der Photochromie. Berlin, Selbstverlag des Verf. 1868. Bei meiner früheren Untersuchung war mir entgangen, dass auch Lord Rayleigh gelegentlich der Untersuchung der Wellenausbreitung in einem Medium von periodischer Structur (Phil. Mag. [5] 24, S. 158, Anm. 1887) auf die Möglichkeit jener Erklärung aufmerksam gemacht hatte. Andererseits kannte er auch nicht die 19 Jahre früher veröffentlichte Theorie von Zenker.

Schultz-Sellack[1]) Einwände erhoben worden, welche noch nicht entkräftet waren. Aus diesem Grunde und weil mir die Möglichkeit der Herstellung durchsichtiger dicker photographischer Schichten unbekannt war, glaubte ich die Lösung der Frage ferner liegend. Diese Schwierigkeit überwandt aber bald nachher Lippmann[2]) und gelangte zu einem Verfahren der Farbenphotographie durch absichtliche Hervorrufung stehender Lichtwellen, also durch Anwendung der Zenker'schen Theorie.

Ob diese Theorie aber auch die alten Verfahren erklärte, war damit noch nicht bewiesen; und so fanden meine Gedanken in dieser Richtung keinen festen Ruhepunkt. Ich entschloss mich daher, durch neue Versuche die Ursache der Farbenwiedergabe bei jenen alten Verfahren zu ermitteln. Sie bilden den Ausgangspunkt und einen wesentlichen Gegenstand der folgenden Mittheilung.

Jene Einwände von Schultz-Sellack sind keineswegs ohne weiteres zu verwerfen. Er bestritt das Zustandekommen regelmässiger stehender Lichtwellen in Pulvern. Pulver hatten in der That zur Farbenabbildung gedient, und zwar schon in dem ersten gefundenen Verfahren von Seebeck, dessen Beobachtungen im Jahre 1810 in Goethe's Farbenlehre[3]) veröffentlicht wurden. Seebeck benutzte feuchtes, am Licht grau gewordenes Chlorsilber, das er auf Papier strich.

Schultz-Sellack's Einwand bezieht sich in erhöhtem Masse auf die Verfahren, bei denen Papier der Träger der lichtempfindlichen Stoffe ist, indem es dazu in verschiedenen Lösungen gebadet wird, z. B. bei Poitevin's Verfahren.

Keine Geltung hat er natürlich bei solchen, die eine gleichförmige durchsichtige Schicht eines lichtempfindlichen Stoffes mit gut spiegelnder Unterlage benutzen, wie das Verfahren von Becquerel, der blanke Silberplatten durch Elektrolyse bis zu einer bestimmten Tiefe chlorirte.

Ein zweiter Einwand von Schultz-Sellack gründet sich auf die Möglichkeit der Entstehung von Farben durch eine mechanische Zertheilung der Schicht, welche durch die Belichtung hervorgerufen werden kann und deren Grad nicht durch die Farbe, sondern durch die Wirkungsstärke des auffallenden Lichtes bestimmt wird. Die Farbenwiedergabe wäre

---

1) Schultz-Sellack, „Ueber die Färbung der trüben Medien und die sogen. farbige Photographie.“ Pogg. Ann. 143, S 449, 1871.

2) Lippmann, Compt. rend. 112, S. 274. 1891.

3) Goethe, Farbenlehre 2, S. 716. Den dort mitgetheilten Aufsatz von Seebeck fand ich in keiner Ausgabe der gesammelten Werke Goethe's, die ich nachschlug, abgedruckt.

demnach nur eine zufällige. Diese Erklärung wird indes in Abschnitt 5 als irrig nachgewiesen.

Neue Zweifel an der Allgemeingültigkeit der Zenker-schen Theorie bringen aber die Ergebnisse der Untersuchungen Carey Lea's[1]) über die Silberhaloïdsalze. Er wies nach, dass die durch farbige Beleuchtung auf vorbelichtetem Chlorsilber entstehenden farbigen Stoffe sich auch auf rein chemischem Wege im Dunkeln herstellen liessen.

Ebenso hat neuerdings H. Krone[2]) für das Poitevin'sche Verfahren eine Reihe von Reactionen angegeben, welche durch die Belichtung ausgelöst werden, wonach auf chemischem Wege verschiedene farbige Körper in dem lichtempfindlichen Stoffe entstehen können. Er äussert daher[3]): „Die Poitevin'sche Methode beruht auf rein chemischen Vorgängen" und ist „von Grund aus von der Lippmann'schen verschieden."

Aber er bedient sich auch der folgenden Worte[4]): „Dieser causale Zusammenhang" — nämlich zwischen Farbe der Beleuchtung und der erwähnten chemisch entstehungsfähigen Körper — „ist rein physikalischer Natur und nur unter Bezugnahme auf die Vorgänge und die sich aus der Beobachtung als richtig ergebenden Erfahrungen über die Wellenbewegung und die Natur des Lichtes mehr und mehr zu ergründen."

Ob nun die Zenker'sche Theorie auf jenes Verfahren keine Anwendung findet, wird nicht ausdrücklich angegeben, wofür auch die Beweise fehlten. Im Gegentheil äussert Krone[5]), „dass unsere heutige Kenntniss über das Wesen photographischer Farbenerzeugung, soweit diese bis jetzt überhaupt erschlossen ist, auf Zenker's Theorie beruht."

Er meint also doch wohl, dass sie noch nicht ganz erschlossen ist; und das geht auch hervor aus dem folgenden, dem vorher citirten sich anschliessenden Satze: „Nehmen wir in Bezug auf die von uns bis hierher besprochenen" — von mir als alte bezeichneten — „Farbenprocesse an, dass uns die Farbenresultate darin deshalb mit dem bestrahlenden farbigen Lichte identisch erscheinen, weil die Molecüle der belich-

---

1) Carey Lea, „On Red and Purple Chloride, Bromide and Jodide of Silver; on Heliochromy and on the Latent Photographic Image". Am. Journ. (Ser. III) 33, S. 349. 1887.

2) In einem Vortrage, veröffentlicht in der Deutschen Photographenzeitung, S. 327 ff. 1891 und in seinem Buche „Darstellung der natürlichen Farben durch Photographie", Verlag der Deutschen Photographenzeitung S. 43. 1894.

3) Zu Beginn desselben Vortrags.

4) Das citirte Buch S. 40.

5 Sein Buch S. 38.

teten Schicht mit denselben Wellenlängen weiter schwingen, unter denen sie von dem bestrahlenden Lichte getroffen wurden."

Die in dem letzten Satz ausgesprochene Annahme führt aber zu keiner Erklärung der Farbenwiedergabe; denn da die belichtete Platte nicht selbstleuchtend geworden ist, müsste das Weiterschwingen der Molecüle gerade die Absorption der früheren Beleuchtungsfarben zur Folge haben und die Platte in den jeweils zu diesen complementären Farben erscheinen lassen.

Bei der geschilderten Sachlage musste vor allem die grundsätzliche Frage aufgeworfen werden:

Sind die bei den alten Verfahren auftretenden Farben Scheinfarben oder Körperfarben, d. h. durch Interferenz oder Absorption entstanden?"

Im ersten Falle, der von der Zenker'schen Theorie gefordert wird, fragt es sich weiter, wie ist es dann möglich, dass auch auf chemischem Wege dieselben Farben sich bilden können? Sollte es denkbar sein, dass durch chemische Wirkung ein Körper mit geschichtetem Bau entsteht, der Interferenzfarben zur Folge hat? In der That führt Krone[3]) diese bemerkenswerthe Möglichkeit an und es erhellt daraus, dass man dann ein Verfahren als ein chemisches bezeichnen könnte, ohne die Zenker'sche Theorie verwerfen zu müssen.

Im zweiten Falle aber wäre die Zenker'sche Theorie nicht anwendbar und man stände vor dem merkwürdigen und meines Wissens neuen Ergebniss der grundsätzlichen Möglichkeit, dass farbige Beleuchtung übereinstimmende Körperfarben erzeugen kann.

Doch könnte jemand vielleicht bei solcher Zuspitzung der Frage auf den Gedanken verfallen, Absorptions- und Interferenzfarbe seien nicht grundsätzlich verschieden, jene auf diese zurückführbar. Es würde das auf die von Wrede[4]) entwickelte Interferenztheorie der Absorption hinauslaufen. Eine solche Annahme vertrüge sich aber nicht mit der Thatsache, dass die Metalle schon bei etwa $^1/_{100}$ Wellenlänge Dicke die eigenthümliche Absorptionsfarbe zeigen. Grundsätzlich wird sie widerlegt, wie schon vor langem durch Stockes und Rudberg ausgeführt wurde, durch den Umstand, dass Absorption mit einem Verlust an Licht verbunden ist, dessen

---

3) In dem citirten Vortrag.
4) Wrede's Theorie und Widerlegung vgl. bei Wüllner, Lehrb. der Experimentalphysik 2, S. 456, 4. Aufl. 1883.

Energie in eine andere Form, z. B. der Wärme oder der chemischen Energie verwandelt wird, während bei Interferenz allein kein Licht verloren gehen kann, reflectirtes und durchgehendes zusammen das einfallende ausmachen, also complementär zu einander sein müssen bei weisser Beleuchtung.

Wie kommt es aber, dass jene Frage des Farbenursprungs bei den alten Farbenphotographien nicht schon längst leicht entschieden werden konnte? Darauf gab schon Zenker[1]) die Antwort. Der Grundbestandtheil derselben ist Chlorsilber, bezw. eine niederere Chlorstufe dieses Salzes. Der Brechungsexponent des reinen Chlorsilbers ist etwa zwei, für chlorärmere Verbindungen vermuthlich noch grösser. Wenn also ein Lichtstrahl auch unter beträchtlichem Einfallswinkel auf das Chlorsilber fällt, so wird er innerhalb desselben vermöge der starken Brechung doch nahe senkrecht zur Oberfläche sich fortsetzen und der Gangunterschied der Interferenz wird gegenüber senkrechtem Einfall nur unmerklich geändert.

Der Brechungsexponent der empfindlichen Schicht bei Lippmann's Verfahren dagegen, welche in der Hauptmasse aus Collodium oder Gelatine besteht, ist nur etwa 1,5. Dort ist der Einfallswinkel von Einfluss, die Farben ändern sich mit demselben in unerwünschter Weise.

Die Interferenznatur der Farben und der geschichtete Bau bei Lippmann'schen Gelatineplatten lässt sich noch in anderer Weise erkennen. Verschiedene Beobachter[2]) hauchten auf solche Platten und sahen an die Stelle der ursprünglichen Farben solche von grösserer Wellenlänge treten; dies beweist, dass die Farben von einem veränderlichen Abstand abhängen, nämlich dem der Elementarspiegel im Innern, welcher durch die Aufquellung der Gelatine vergrössert wird[3]).

Ich habe diesen Versuch wiederholt und vor grösserer Zuhörerschaft das Hauchen durch Anblasen mit einem Dampfstrahl ersetzt; in dem auf die Wand geworfenen Bild des photographirten Spectrums verschoben sich dann die Farben

1) Zenker, Photochromie, S. 85.

2) Meslin, Ann. de chim. et de phys. 6. Ser. 27, S. 361. 1892; Krone, „Darst. der natürl. Farben", S. 66; Valenta, „Die Photographie in natürlichen Farben", S. 68. Halle a. S., Verlag von Wilh. Knapp. 1894.

3) Mit Unrecht glaubt Dr. Neuhauss (Photogr. Rundschau, S. 295. 1894) gegen das Zutreffen der Zenker'schen Theorie bei Lippmann's Verfahren aus einer bei den unentwickelten Platten beobachteten Korngrösse bis 0,0008 mm einen Einwand herleiten zu können. Nicht vollkommene Kornlosigkeit, wie er meint, sondern ausreichende Durchsichtigketi ist erforderlich für das Zustandekommen stehender Lichtwellen.

mit grosser Geschwindigkeit nach dem violetten Ende zu und kehrten ebenso wieder zurück, als die Feuchtigkeit durch eine Bunsenflamme aus der Gelatineschicht wieder vertrieben wurde.

Dieser Versuch lässt sich aber bei den alten Verfahren nicht anstellen.

Zenker[1]) versuchte den Lichtstrahlen im Chlorsilber eine grössere Neigung gegen die Oberflächennormale zu geben, indem er sie erst durch eine Flüssigkeit von hohem Brechungsexponent hindurchschickte; doch ohne Erfolg. Dieser muss ausbleiben, so lange nur eine planparallele Schicht eines solchen Körpers benutzt wird. Denn durch die Brechung in diesem wird der ursprüngliche Einfallswinkel wieder verkleinert.

Eine solche Verkleinerung kann nicht eintreten, wenn der Lichtstrahl durch eine senkrechte Grenzfläche in den aufgelegten Körper eintritt: hier hatte ein neuer Versuch einzusetzen.

Ich benutzte ein rechtwinkliges Glasprisma vom Brechungsexponent $n_D = 1{,}75$, welches mit der Hypotenusenfläche auf das Farbenbild aufgelegt wurde, indem die zwischenliegende Luftschicht durch Benzol verdrängt wurde. Für die durch eine Seitenfläche senkrecht eintretenden Lichtstrahlen ist dadurch ein Einfallswinkel von 45 Grad in stark brechendem Mittel erzwungen und der in das Chlorsilber eintretende Strahl muss so einen beträchtlichen Winkel mit der Oberflächennormale bilden. Der Gangunterschied der interferirenden Lichtwellen wird dadurch gegenüber senkrechtem Einfall stark verändert, und je nachem die Farben sich dabei ändern oder nicht, sind sie Interferenz- oder Körperfarben. Beschreibung und Theorie dieses Prismenversuches folgen in Abschnitt 6.

War nun das Spectrum nach dem Verfahren von Becquerel hergestellt, so hat man den überraschenden Anblick, dass ein durch das Prisma betrachteter Theil des Spectrums im Vergleich zu dem frei gelassenen, unmittelbar durch Luft betrachteten, bedeutend gegen das äusserste Roth zu verschoben erscheint.

Gerade diese Farbenverschiebung ist zu erwarten, wenn die Zenker'sche Theorie richtig ist.

Zenker gebührt also das Verdienst, die Ursache der Farbenwiedergabe bei dem Becquerel'schen Verfahren schon im Jahre 1868 richtig in der Wirkung stehender Lichtquellen erkannt zu haben.

Der photographische Stoff ist nun bei dem Seebeck'schen Verfahren derselbe. Der einzige Unterschied liegt in der Form.

8) Zenker, Photochromie S. 85.

Seebeck benutzte Pulver, Becquerel eine homogene Schicht von chlorürhaltigem Silberchlorid. Die Farbenverschiebung beim Prismenversuch ist also in der gleichen Stärke wie bei der Becquerel'schen Platte zu erwarten, wenn die Ursache der Farbenentstehung die gleiche ist Die Verschiebung ist aber in Wirklichkeit nicht vorhanden, ebensowenig bei dem Poitevin'schen Verfahren:

Der Einwand von Schultz-Sellack erweist sich gerade bei den Verfahren stichhaltig, bei denen er von vornherein zulässig erscheint.

Denn in feinem Pulver und in Papier können keine regelmässigen stehenden Wellen zu Stande kommen.

Mit Recht wird man aber fragen: warum entstehen auf der Becquerel'schen Platte nicht auch Körperfarben, die doch die gleichen Stoffe enthält wie die Seebeck'sche? Es erscheint ja nicht ausgeschlossen, dass dort neben den nachgewiesenen Interferenzfarben noch Körperfarben auftreten. In der That konnte ich zeigen, dass bei dem Becquerel'schen Verfahren auch Körperfarben mitwirken. Die Beweise dafür sind in Abschnitt 11 enthalten. Die Farben der Platten von Seebeck und Poitevin dagegen sind ausschliesslich Körperfarben.

Es gibt also Verfahren der Farbenphotographie, die sich nicht durch die Zenker'sche Theorie erklären liessen:

Es gibt Stoffe, in denen farbige Beleuchtung übereinstimmende Körperfarben erzeugt, die ihre Farbe also nicht der Interferenz, sondern einer ihnen eigenthümlichen, durch die chemische Beschaffenheit bedingten Absorption verdanken.

Wie ist aber solcher Vorgang denkbar? Der Gedanke einer möglichen Antwort kam mir beim Lesen der genannten Arbeit Carey Lea's. Die erwähnten verschiedenfarbigen Verbindungen von Chlor und Silber sind nach ihm Molecularverbindungen von Silberchlorid und -chlorür, jedoch nicht durch bestimmte Verhältnisszahlen ausdrückbar. Er fasst sie unter dem Namen Photochlorid zusammen. Die nämlichen farbigen Verbindungen entstehen auch unter Einwirkung des Lichtes auf einem Grunde, der aus Silberchlorid und -chlorür besteht, wie es z. B bei Seebeck's Verfahren der Fall ist. Dass solche Verbindungen überhaupt durch Belichtung entstehen, bietet dem Verständnisse keine Schwierigkeit.

Warum aber entstehen die mit der Beleuchtungsfarbe gleichfarbigen Verbindungen? Was hat z. B. bei rother Be-

leuchtung ein rothes Photochlorid für einen Vorzug gegenüber einem andersfarbigen?

Es hat den physikalischen Vorzug, diese Farbe besser zu reflectiren, als die andersfarbigen Verbindungen. Farbiges Licht aber, das reflectirt wird, wird nicht absorbirt und kann daher auch keine Zersetzung hervorbringen, für welche die Absorption des Lichtes Vorbedingung ist. Von allen möglichen Verbindungen, welche aus dem durch die Belichtung gestörten chemischen Gleichgewicht hervorgehen können, besitzt also rothe Verbindung den Vorzug der Unzerstörbarkeit bei fortgesetzter Beleuchtung. Nach den Vorstellungen der kinetischen und neueren chemischen Theorien müssen wir aber annehmen, dass bei dem gestörten Gleichgewicht alle möglichen Verbindungen zeitweilig thatsächlich von einigen Molecülgruppen gebildet werden. Von diesen bleiben aber nur die rothen dauernd ungestört, während die andersfarbigen das rothe Licht absorbiren und also dadurch auch wieder zerstört werden können.

Dies ist eine Vorstellung von dem Vorgang, der sich ungezwungen aus anerkannten Thatsachen und Anschauungen ergibt.

Ihre Richtigkeit lässt sich leicht prüfen; denn sie verlangt z. B. die Zersetzbarkeit der rothen Verbindung durch andere als die rothe Beleuchtung, die Unzersetzbarkeit durch diese selbst.

Ein solches Experiment liegt bereits unter den Versuchen Carey Lea's[1]) vor. Er entwarf auf rosafarbigem Photochlorid ein Spectrum; alle Farben veränderten es, indem sie mehr oder weniger gut ihre eigene Farbe demselben aufprägten, mit Ausnahme des Roth: „in the red it remained unchanged."

Ich selbst stellte zur Prüfung der gegebenen Erklärung Versuche an, bei denen die empfindliche Platte der Reihe nach zwei unter rechtem Winkel gekreuzten Spectren ausgesetzt wurde. Dieselben werden in Abschnitt 13 mitgetheilt und erweisen die Richtigkeit der gegebenen Erklärung.

Einen Stoff, welcher die von jener Erklärung behufs vollkommener Farbenwiedergabe geforderten Eigenschaften besitzt, nenne ich einen farbenempfänglichen Stoff. Diese Eigenschaften werden im Abschnitt 12 genau erörtert.

Durch jenen Zusammenhang ist eine neue Grundlage für weitere Verfahren der Farbenphotographie geschaffen. Denn der Vorgang ist nicht an bestimmte Stoffe gebunden. Es er-

1) Carey Lea, Amer. Journ. of Sc. (3.) 33, S. 363. 1887.

scheint jeder Farbstoff, der unter bestimmten Umständen vom Licht zersetzt werden kann, geeignet, bei neuen Verfahren mitzuwirken.

Freilich scheint mit der Entstehungsweise dieser Farben ihre Unfähigkeit, sich fixiren zu lassen, grundsätzlich verbunden zu sein. Denn ihr Vermögen der Farbenwiedergabe ist an ihre Zersetzbarkeit im Lichte geknüpft. In der That besassen die Farben bei jenen alten Verfahren nur einen geringen Grad der Fixirbarkeit. In welcher Weise diese vielleicht doch zu erreichen ist, wird im Abschnitt 14 erörtert.

Was noch das Zustandekommen der Farbenwiedergabe betrifft, so nennt man die Erwerbung der Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einwirkungen eine Anpassung. Daher könnte man die so entstandenen Farben Anpassungsfarben nennen, wobei man sich bewusst bleibt, dass es sich um einen physikalisch-chemischen, im letzten Grunde mechanischen Vorgang handelt. Eine derartige Anpassung kann man als eine mechanische Anpassung bezeichnen.

Es liegt hier die Frage nahe, sollte nicht auch die farbenreiche Natur farbenempfängliche Stoffe hervorbringen, deren Eigenschaften also mit denen der Träger jener Farbenphotogramme übereinstimmen? Sollten nicht gewisse Anpassungsfarben in der Natur sich auch auf diesem Wege erklären?

Freilich denkt man sich die Anpassung in der Natur fast stets nach dem Darwin'schen Grundsatz der natürlichen Züchtung durch Auslese der vortheilhaft abändernden Lebewesen entstanden. Eine solche biologische Anpassung meine ich nicht, sondern eine mechanische.

Diese Vermuthung scheint sich in der That zu bestätigen durch Beobachtungen, die ich in biologischen, durch die Freundlichkeit von Prof. Dr. Oltmanns aus Freiburg mir empfohlenen Werken mitgetheilt fand.

Zunächst stiess ich auf die folgenden Bemerkungen in dem Werke von Theodor Eimer „Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens. Ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt[1]).“

Eimer tritt einer zu weitgehenden Werthschätzung der biologischen Anpassung für die Uebereinstimmung der Färbung eines Thieres mit der Umgebung entgegen und weist auf die bei raschen Farbenänderungen mögliche chemische Wirkung des Lichtes hin. Man hat beobachtet, „dass Schmetterlings-

1) Eimer, Jena, Verlag von Gustav Fischer 1888.

puppen während ihrer Entwickelung von der Farbe ihrer Umgebung derart beeinflusst werden, dass sie diese Farbe annehmen, z. B. die rothe Farbe eines sie umhüllenden Tuches." Zur Erklärung dieser merkwürdigen Beobachtung nimmt er an, dass der Stoff, aus welchem die Puppenhülle gemacht ist, „derart beschaffen ist, dass er das vom Menschen zur Zeit so sehnlich erstrebte Ziel der Farbenphotographie erfüllt[1])."

Bei der Möglichkeit solchen Zusammenhanges wird man es als berechtigt anerkennen, dass ich ihn hier zur Sprache bringe, auch ohne ihn durch eigene Versuche bestätigen zu können. Es wäre mir auch kaum möglich, in Kurzem etwas Neues hinzuzufügen zu den vortrefflichen, eingehenden und langjährigen Versuchen, welche Poulton[2]) über die Farbenanpassung der Raupen und ihrer Puppen angestellt hat.

Nach diesen ist man zweifelsohne in den von ihm untersuchten Fällen nicht berechtigt, die Raupenhaut unmittelbar mit einer photographischen Platte zu vergleichen. Es treten noch physiologische Vorgänge hinzu. Gleichwohl werde ich an Hand der Beobachtungen Poulton's zu zeigen versuchen, dass das Pigment der Raupenhaut während der empfindlichen Stadien in einem gewissen Masse die Eigenschaften eines farbenempfänglichen Stoffes besitzt.

Wenn aber mechanische Anpassung in diesem Falle vorlag, kann sie dann nicht eine allgemeinere Mitwirkung bei der Gestaltung der Lebewelt haben?

Auch diese Vermuthung fand ich bestätigt, zunächst in einem Aufsatze von August Weismann „Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize" [3]).

Er benennt den hier als mechanische Anpassung bezeichneten Vorgang, sofern er sich an Lebewesen abspielt, als „Intraselection" [4]) und beruft sich auf das 1881 erschienene Werk von Wilhelm Roux: „Der Kampf der Theile im Organismus, ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitslehre" [5]). Dieser bezeichnet den Vorgang als „functionelle Anpassung" und bespricht denselben in allgemeinster Weise als entstanden durch den „Kampf der Molecüle", „Kampf der Zellen" [6]). Unter „Molecüle" versteht er die kleinsten

1) l. c. S. 155.
2) Poulton, Die Citate vergl. im Abschnitt 15.
3) A. Weismann, Jena, Verlag von Gustav Fischer 1894.
4) Seite 94.
5) W. Roux, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.
6) Der Kampf der Gewebe und Kampf der Organe ist, wie Roux selbst bemerkt, nicht auf gleiche Linie zu setzen, weil dabei nicht gleichartige Theile in Kampf treten.

organischen Processeinheiten. Im vorliegenden Falle wäre „Molecüle“ wörtlich zu nehmen

In der That lässt sich die Wiedergabe der Beleuchtungsfarbe durch einen Körper treffend in bildlicher Ausdrucksweise erklären, durch den Sieg der mit ihr gleichfarbigen Molecüle im Kampfe mit den andersfarbigen, errungen durch die Fähigkeit, das ankommende Licht am besten zurückzuwerfen.

Damit führt die Anwendung der Erklärung alter Verfahren der Farbenphotographie auf die Erklärung gewisser Anpassungsfarben in der Natur zu der Unterordnung dieser Erscheinung unter allgemeinere Erscheinungsgruppen, welche als Vorgänge mechanischer Anpassung anerkannt werden.

Ich gehe nun zu den experimentellen Beweisen und der genaueren Begründung und Ausführung des Gesagten über.

Zuvor drängt es mich aber den Herren Arzruni, Grotrian, Holzapfel und Wüllner, Professoren an der hiesigen technischen Hochschule, meinen Dank für ihre Unterstützung auszusprechen. Da ich leider manche feinere Farbenunterschiede schwer beurtheile, gebe ich keine Farbenbeobachtungen hier wieder, ohne dass sie von einem oder mehreren der Herren angestellt oder als richtig bezeichnet worden wären.

2. Apparate und Verfahren.

Zum Photographiren des Spectrums diente ein Steinheil-scher Spectralapparat, dessen Ocular durch eine kleine photographische Kammer ersetzt war. Dieselbe konnte in ein Rohr eingeschraubt werden, das in das Fernrohr passte. Die Einstellung geschah mittels einer Mattscheibe.

Die Spaltweite betrug etwa 1 mm, wo grosse Helligkeit, etwa 0,5 mm, wo mehr Reinheit des Spectrums gewünscht war. Die Länge des Spectrums betrug von A bis H_2 19,2 mm. Seine Höhe war gewöhnlich auf 15 bis 18 mm abgegrenzt.

Als Lichtquelle diente meist der elektrische Bogen einer durchschnittlichen Stromstärke von etwa 30 Ampère und einer grossen Schuckert'schen Lampe bei einer Dicke der positiven Kohle von 23 mm. Die Kohlen hatten eine Neigung von 45 Grad gegen die Lothlinie, sodass die grösste Lichtstärke in nahezu wagrechter Richtung ausgesandt wurde. Die Belichtungszeit betrug meist eine halbe bis eine Stunde, wenngleich unter günstigen Bedingungen schon nach wenigen Minuten Farben auftraten.

Als Seebeck'sches[1]) Verfahren bezeichne ich allgemein dasjenige mit vorbelichtetem Chlorsilberpulver.

Ich benutzte dazu reines, im Dunkeln gefälltes und dann getrocknetes Chlorsilberpulver, brachte es dann zwischen zwei Glasplatten und verkittete deren Ränder.

Die Vorbelichtung geschah anfangs bei einigen Platten mit violettem und ultraviolettem, später rascher mit weissem Licht. Sie wird so lange fortgesetzt, bis das Pulver eine nicht zu dunkle violette Färbung angenommen hat.

Becquerel[2]) hat unter verschiedenen Abänderungen gearbeitet. Ich benutzte ausschliesslich und bezeichne hier als Becquerel'sches Verfahren das ihm eigenthümliche mit galvanisch chlorirter Silberplatte, jedoch ohne nachfolgende Erwärmung.

Dazu dienten mir blank polirte, galvanisch versilberte Kupfer- oder Messingplatten oder dünne Silberblechplatten selbst. Dieselben wurden in einer verdünnten Salzsäurelösung (1:8) als positive Elektroden eines Stromes von 2 bis 4 Ampère auf ca. 30 qcm Fläche einige Secunden eingetaucht. Die nach Becquerel als günstigste zu erstrebende Dicke des entstehenden Chlorsilberhäutchens wird etwa erreicht bei einer Strommenge, welche für 1 qcm Silberoberfläche 0,067 ccm Wasserstoff auszuscheiden vermöchte. Jene Dicke beträgt nach einer nicht genau ausführbaren Rechnung etwa 0,0016 mm. Die Platte wird nachher rasch zwischen Fliesspapier getrocknet und dann mit weichem Leder abgerieben.

Poitevin's[3]) Verfahren wurde von Zenker und Krone bearbeitet und vervollkommnet[4]).

Nach ihren Vorschriften badete ich Rives-Rohpapier in 10proc. Kochsalzlösung zwei Minuten lang, dann eine Minute in 8proc. Lösung von salpetersaurem Silber. Das rasch gewaschene Blatt wird dann in einer Zinnchlorürlösung aus 5 g Zinnchlorür auf 100 ccm Wasser dem diffusen Tageslichte ausgesetzt, bis es zu einem gewissen nicht zu hohen Grade dunkel geworden, darauf in einer Mischung von einem Theil concentrirter Kaliumbichromatlösung und zwei Theilen concentrirter Kupfervitriollösung gebadet und zwischen Filtrirpapier auf-

---

1) Vergl. Citat auf S. 56. Die sämmtlichen Verfahren finden sich in den Büchern von Zenker (vergl. S. 55) und Krone (vergl. S. 59) beschrieben.

2) Edmond Becquerel, Ann. de chim. et phys. (3) 22. S. 451. 1848; 25. S. 447. 1849; 42. S. 81. 1854; vergl. auch E. Becquerel, „La Lumière" 2. S. 209. Paris, Firmin Didot Frères, Fils et Cie. 1868.

3) Poitevin, Compt. rend. 61. S. 1111. 1865.

4) Vergl. die erwähnten Werke.

bewahrt. Es ist gut, das etwa getrocknete Papier vor der Belichtung ein wenig anzufeuchten.

Eine Entwickelung findet natürlich bei keinem dieser Verfahren statt, sondern die Farben entstehen während der Beleuchtung.

Eine Fixirung, die bei dem letzten Verfahren in geringem Grade möglich ist, habe ich nicht vorgenommen.

3. Chemisches Verhalten des Chlorsilbers bei Belichtung und Elektrolyse.

Es ist neuerdings von Guntz[1]) endgültig nachgewiesen worden, dass bei der Belichtung des Chlorsilbers Silberchlorür entsteht.

Das reine, nicht vorbelichtete Silberchlorid erweist sich nach Becquerel[2]) unter dem Spectrum im wesentlichen nur für Violett und Ultraviolett lichtempfindlich und nimmt dabei eine violette Färbung an. Ich habe diesen Versuch mit demselben Ergebnisse wiederholt.

Das so vorbelichtete aus Silberchlorid und -chlorür bestehende Pulver ist aber für alle Spectralfarben empfindlich und gibt dieselben in gewissem Grade wieder.

Es wäre wünschenswerth gewesen zu erfahren, wie das reine Silberchlorür im Spectrum verändert wird. Herr Dr. Hermens, Assistent am techn.-chem. Laboratorium der hiesigen Hochschule, hatte die grosse Freundlichkeit, mir solches nach den Vorschriften von Guntz[3]) herzustellen. Es scheint aber sehr schwer zu sein, dasselbe ohne jede Beimengung von Silberchlorid zu gewinnen; auch Guntz hatte kein reines Silberchlorür.

Das chemisch hergestellte Silberchlorür verhielt sich unter dem Spectrum wie vorbelichtetes Chlorsilber. Dieser Versuch bildete also nach dem Gesagten eine Bestätigung des Guntz-schen Nachweises der Bildung von Silberchlorür durch Belichtung von Silberchlorid. Jenes Gemisch von Silberchlorür und -chlorid hatte auch das violette Aussehen des vorbelichteten Chlorsilbers.

Das nach Becquerel galvanisch hergestellte Chlorsilber enthält ebenfalls eine Beimengung von Silberchlorür. Denn es ist für alle Strahlen des Spectrums lichtempfindlich. Es

1) Guntz, Compt. rend. 113. S. 72. 1891.

2) Becquerel, Ann. de chim. et de phys. (3) 22. S. 452. 1848; vergl. auch Zenker, Photochromie. S. 13.

3) Guntz, Compt. rend. 112. S. 861. 1891.

kann aber auch nicht ausschliesslich aus Silberchlorür bestehen. Denn ich erhielt einmal eine Platte, welche nur violett- und ultraviolettempfindlich war. Sie enthielt also nur Silberchlorid. Ich hatte bei ihrer Herstellung nicht auf die Versuchsbedingungen geachtet. Sie war aber wahrscheinlich bei einem sehr schwachen Strome entstanden. Denn es gelang mir später mit einem Strome von 0,2 Ampère eine Platte herzustellen, welche im Ultravioletten stark, im sichtbaren Spectrum aber nur sehr wenig lichtempfindlich war.

Man muss also annehmen, dass eine solche Becquerel'sche Platte zum grössten Theile aus Silberchlorid besteht, zum geringeren aus Silberchlorür, dessen Menge bei stärkeren Strömen grösser wird. In Uebereinstimmung damit erscheint die von der Silberunterlage abgehobene Schicht in der Durchsicht hellviolett.

4. Die Genauigkeit der Farbenwiedergabe bei den alten Verfahren[1]).

Becquerel's Platten geben die Farben bei weitem am besten wieder. Sie erscheinen glänzend, ähnlich denjenigen bei Lippmann'schen Platten, und an den richtigen Stellen.

Bei den beiden anderen Verfahren sind die Farben matter und nicht so genau im Farbenton wiedergegeben.

Die Seebeck'schen Platten zeigen ausser Violett nur Blau und Roth deutlich, das Letztere aber als eine Art Rosaroth, das Erstere oft als Graublau, ausserdem Grün meist sehr undeutlich, Gelb meist nicht zu erkennen: jedoch tritt hier stets eine bedeutende Aufhellung des violetten Untergrundes ein.

Das Poitevin'sche Verfahren ist dem Seebeck'schen überlegen; es erscheinen alle Farben; es herrscht aber leicht ein gelbbrauner Ton vor. Die gelben Theile des Spectrums werden durch ein mehr orangefarbenes Bild wiedergegeben, ähnlich der Farbe eines mit Kaliumbichromatlösung durchtränkten Papieres.

5. Unrichtigkeit der Erklärung der Farbenwiedergabe nach Schultz-Sellack.

Eine durchsichtige Jodsilberschicht, die durch Jodiren eines auf Glas chemisch niedergeschlagenen Silberspiegels entstanden

1) Vergl. auch Zenker l. c.

ist, wird nach Schultz-Sellack[1]) durch Belichtung nicht chemisch verändert, da ihr der Jod absorbirende Körper fehlt, dagegen mechanisch: die Oberfläche wird in ein feines Pulver zerlegt.

Ich betrachtete eine solche Schicht unter dem Mikroskop und bestimmte den Durchmesser der Pulverkörner zu etwa 1 μ (Tausendstel mm), die Zwischenräume zu 0 bis etwa 3 μ; durch sie hindurch erschien die gelbe noch unversehrte Jodsilberschicht.

Die Reihenfolge der unter Einwirkung des Sonnenlichtes entstehenden Durchlassfarben ist nach Schultz-Sellack: Gelbbraun, Dunkelbraun bei starker Trübung, Roth, Grün, Blau, Hellbläulichweiss; zuletzt wird die Schicht bei schwacher Trübung fast völlig farblos durchsichtig.

Auch ich beobachtete solche Farben; doch da mir kräftiges und anhaltendes Sonnenlicht fehlte, benutzte ich elektrisches Licht, mit dem ich keine gleichmässigen Wirkungen erhielt: gleich lang belichtete Theile einer Jodsilberschicht erhielten verschiedene Farben.

Aber nur die violetten und ultravioletten Strahlen vermögen diese mechanische Zertheilung hervorzubringen, wie ich Schultz-Sellack bestätigen kann.

Es liegt also hier die Möglichkeit vor verschiedene Farben zu erzeugen allein durch verschiedene Stärke und Dauer der Belichtung. Eine Abbildung der Farben kann somit scheinbar erhalten werden „vermöge der verschiedenen Intensität des violetten Lichtes, welches durch rothes, grünes und blaues Glas hindurchgeht.“ Denn in gleicher Reihenfolge entstehen die gleichen Durchlassfarben im Jodsilber.

Diese Farben hält Schultz-Sellack für Beugungsfarben, weil sie am kräftigsten erscheinen, wenn man die Platte aus einem dunklen Zimmer gegen eine kleine Lichtöffnung hin beobachtet. In der That sind die Farben bei allseitiger Beleuchtung nur sehr matt.

Indes fehlt ihnen die wesentliche Eigenschaft der Beugung: sie erscheinen nicht aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt, wie bei Gittern, sondern in Richtung der jeweils durchgehenden und reflectirten Strahlen.

Freilich sind es auch keine gewöhnlichen Dickenfarben des Jodsilbers; denn die Farben ändern sich, „wenn man

---

1) Schultz-Sellack. „Ueber die chemische und mechanische Veränderung der Silberhaloidsalze durch das Licht.“ Pogg. Ann. 143. S 439. 1871.

die Luft in den Zwischenräumen durch Wasser oder Firniss ersetzt".

Mit dieser Beobachtung verträglich wäre aber die Annahme, dass sie durch Interferenz des durch die abgetrennten Jodsilbertheilchen und des unmittelbar daneben durch die Zwischenräume dringenden Lichtes entstehen.

Ich verzichte aber der Kürze wegen auf die nähere Begründung dieser Ansicht; denn es fragt sich hier nur: lässt sich die Farbenwiedergabe bei den alten Farbenphotographien nach Schultz-Sellack durch Farben erklären, welche infolge mechanischer Zertheilung der Schicht auftreten könnten und die daher hier Zertheilungsfarben genannt werden sollen.

Eine wesentliche Schwierigkeit für eine solche Erklärung entsteht schon dadurch, dass sie sich auf die Durchlassfarben bezieht, während bei jenen Verfahren die Farben im reflectirten Lichte wiedergegeben sind.

Da aber die Zertheilungsfarben aus der Durchlass-, bezw. Reflexionsrichtung nicht abgelenkt erscheinen, folgt, weil sie jedenfalls durch Interferenz entstehen, dass reflectirtes und durchgelassenes Licht zu einander complementär sein müssen, abgesehen von der geringen Absorption im Jodsilber. Thatsächlich stellte ich z. B. fest, dass an Stelle eines metallischen Gelbgrün im senkrecht reflectirten Licht, im durchgehenden bläulich Violett, an Stelle von Blau Gelb trat. Somit kann für die Farben des reflectirten Lichtes nicht die Schultz-Sellack'sche Reihenfolge gelten, wonach die brechbareren bei längerer oder stärkerer Lichtwirkung auftreten.

Auch der blosse Anblick der Farben der alten Farbenphotographien spricht gegen Schultz-Sellack. Sie erscheinen bei allseitiger Beleuchtung z. B. am hellen Fenster sehr gut, während die Zertheilungsfarben hier erblassen. Diese erfordern beim Betrachten von vorn unmittelbar reflectirtes Licht, bei jenen stört das bei glatter Oberfläche, z. B. der Becquerelschen Platten; das an ihr reflectirte Licht überblendet dann das aus der Tiefe kommende.

Die Zertheilungsfarben erleiden ferner nach seiner Beobachtung im reflectirten Lichte eine Aenderung mit wachsendem Einfallswinkel; auch ich stellte eine solche fest z. B. von Metallgelb zu Blaugrau und wieder zu Metallgelb. Bei den alten Verfahren hatte man bisher eine solche Aenderung überhaupt noch nicht festzustellen vermocht.

Die Erklärungsweise von Schultz-Sellack lässt sich aber einer entscheidenden Prüfung unterwerfen. Wenn den verschiedenen Beleuchtungsfarben keine verschiedenen Arten, sondern nur verschiedene Stärken der Einwirkung auf die empfindliche Schicht zukommen, mithin nur durch letztere die Farben bestimmt werden, so müssen alle Beleuchtungsfarben zu Beginn der Belichtung dieselbe Farbe erzeugen und mit wachsender Dauer in gleicher Farbenfolge diejenigen Farben hervorbringen, welche durch ihre verschiedenen Wirkungsstärken bedingt sind.

Einem solchen Verhalten widerspricht die Beobachtung von Becquerel, wonach die mit den Beleuchtungsfarben übereinstimmenden Farben gerade zu Anfang am reinsten, wenn auch schwach ausgeprägt sind. Die Anfangswirkung beginnt also nicht mit untereinander gleichen, sondern verschiedenen Farben.

Zur bequemeren Prüfung setzte ich auf einer empfindlichen Schicht nebeneinander liegende Felder verschieden lange der Beleuchtung durch das Spectrum aus. Dazu wurde vor dem Spalte des Apparates eine Blende ruckweise vorgeschoben. So konnte man nach beendetem Versuche auf der Schicht die Anfangswirkung der verschiedenen Beleuchtungsfarben mit einem Blicke übersehen. Es stellte sich dabei heraus, dass diese nicht untereinander gleiche, sondern verschiedene Farben erzeugten, welche den Farben der Beleuchtung jeweils gleich oder ähnlich waren.

Es sei hier eine genauere durch Herrn Prof. Dr. Grotrian angestellte Beobachtung an einer nach Becquerel's Verfahren hergestellten Platte mitgetheilt:

1. Feld. 1 Minute Belichtungsdauer. Spur Roth. Gelb und Grün nur zu bemerken, wenn Feld 2 noch zur Beobachtung zugezogen wird. Blau fehlt.

2. Feld. 2 Minuten. Roth stärker. Gelb und Grün zu erkennen. Blau fehlt.

3. Feld. 4 Minuten. Roth, Gelb, Grün stärker. Blau noch kaum zu erkennen.

4. Feld. 8 Minuten. Roth, Gelb, Grün stärker. Blau zu erkennen.

5. Feld. 16 Minuten. Roth, Gelb, Grün stärker. Blau noch schwach.

6. Feld. 32 Minuten. Alle Farben stärker.

Die Wirkung im Ultraviolett erscheint erst im zweiten Felde, also nach Roth.

Roth ist also hier die zuerst deutlich auftretende Farbe und erscheint unter rother Beleuchtung. Diese müsste also nach Schultz-Sellack bei den bestehenden Stärkeverhältnissen der verschiedenen Beleuchtungsfarben von allen die wirksamste und gleichzeitig Roth die erste Stufe der Zertheilungsfarben sein. Andere Farben, also höhere Stufen derselben, dürften demnach zuerst nur durch die rothe Beleuchtung entstehen, die anderen Beleuchtungsfarben dürften zuerst nur Roth erzeugen.

Die Beobachtung lehrt das Umgekehrte: die anderen Farben entstehen unter anderen Beleuchtungsfarben, während das Roth unter der rothen Beleuchtung sich noch nicht in eine andere Farbe verwandelt hat, im Gegentheil kräftiger geworden ist.

Der nämliche Versuch wurde mit Seebeck's und Poitevin's Platten angestellt mit gleichem Ergebniss: ehe die zuerst erschienene Farbe sich verändert hat, treten an anderen Stellen andere Farben auf.

Schultz-Sellack's Erklärung der Farbenentstehung bei den alten Verfahren der Farbenphotographie durch Zertheilungsfarben ist also unrichtig.

Natürlich ist damit nicht gesagt, dass die Beleuchtungsstärke ohne jeden Einfluss auf die entstehenden Farben sei. Ein solcher ist so gut vorhanden wie bei dem Lippmann-schen Verfahren [1]), das erwiesenermassen auf anderer als der von Schultz-Sellack angenommenen Grundlage beruht, aber aus anderen Gründen. Zur Widerlegung seiner Behauptung ist aber nicht der Nachweis einer vollkommenen Unabhängigkeit der Farben von der Lichtstärke erforderlich, sondern nur des Fehlens der von ihm geforderten Beziehung zwischen beiden.

6. Der Prismenversuch.

Das Prisma wird so auf die eine Hälfte des photographirten Spectrums gelegt, dass die Kante zwischen der Hypotenusen- und der Kathetenfläche *I* (Fig. 13) senkrecht die Richtung gleicher Farbenlinien durchschneidet. Das Auge des Beobachters wird in der Verlängerung derselben Kathetenfläche *I* so eingestellt (der Pfeil bezeichnet die Sehrichtung), dass ein in Richtung gleicher Farben, z. B. im Gelb, vor dem Versuch

1) Vergl. z. B. Krone, Wiedemann's Ann. 46. S. 428. 1892.

gezogener Strich (S) durch Prisma und Luft betrachtet in derselben Linie erscheint.

Es ist dann zu berechnen, welche Farbenänderung die Stelle beim Strich unter dem Prisma gegenüber der in Luft erleiden muss, wenn das Farbenbild durch stehende Lichtwellen hervorgerufen war.

Es erscheint allgemein die Farbe, deren Wellenlänge der Gangunterschied zweier an benachbarten Elementarspiegeln reflectirten Strahlen ist.

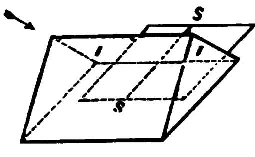


Fig. 13.

Seien I und II in Fig. 13a zwei solche Elementarspiegel vom Abstand d in einem Mittel vom Brechungsexponenten n_2. Die Strahlen mögen im allgemeinsten Falle unter dem Winkel α_1 einfallen in einem gleichschenkeligen Prisma vom Brechungs-

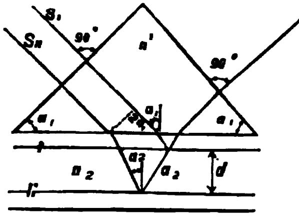


Fig. 13a.

exponenten n_1 und einem Basiswinkel α_1, so dass die Strahlen auf Hin- und Rückweg die Schenkelflächen senkrecht durchsetzen.

Die planparallele Flüssigkeitsschicht zwischen Prisma und photographischer Schicht hat keinen Einfluss auf den Gangunterschied der interferirenden Strahlen S_{I} und S_{II}, ebensowenig die übereinstimmenden Phasenänderungen bei Reflexion an I und II.

$2\,a_2$ sei der Wegüberschuss von S_{II} gegenüber S_{I} in der Schicht, α_2 der Neigungswinkel von S_{II} innerhalb der Schicht gegen die Spiegelnormale.

$2a_1$ sei der Wegüberschuss von S_I über S_{II} im Prisma.

Der Wegunterschied zwischen S_{II} und S_I ist dann in Wellenlängen gemessen, wenn λ diejenige in Luft bedeutet:

$$D = 2 a_2 \frac{n_2}{\lambda} - 2 a_1 \frac{n_1}{\lambda}.$$

Nun ist:

$$a_2 = \frac{d}{\cos \alpha_2}; \; a_1 = d \cdot \operatorname{tg} \alpha_2 \sin \alpha_1,$$

also:

$$D = \frac{2\,d}{\lambda} \frac{n_2 - n_1 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2}{\cos \alpha_2},$$

da nun:

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2,$$

so ist auch:

$$D = \frac{2\,d\,n_2}{\lambda} \cos \alpha_2 = \frac{2\,d\,n_2}{\lambda} \sqrt{1 - \frac{n_1^2}{n_2^2} \sin^2 \alpha_1}.$$

Bei der gewöhnlichen Art die photographische Schicht zu betrachten, blickt man in Luft senkrecht auf sie. Dann ist $\cos \alpha_2 = 1$ und

$$D = \frac{2\,d\,n_2}{\lambda}.$$

Der Gangunterschied der beiden Strahlen ist eine Wellenlänge, wenn $D = 1$ ist, da D in Wellenlängen gemessen war. Es erscheint also die Farbe, deren Wellenlänge ist:

$$\lambda_0 = 2\,d\,n_2,$$

also dieselbe, welche die stehenden Wellen erzeugt hatte.

Im allgemeinen Falle aber wird $D = 1$ für eine andere Wellenlänge:

$$\lambda = 2\,d\,n_2 \cos \alpha_2 = \lambda_0 \cos \alpha_2.$$

Man erhält sie also, indem man λ_0 mit einem Factor

$$f = \cos \alpha_2 = \frac{\lambda}{\lambda_0}$$

multiplicirt. Er bestimmt den Grad der Farbenänderung, d. h. das Verhältniss der Wellenlänge der geänderten und ursprünglichen Farbe.

Derselbe werde bei einem Einfall unter 45 Grad in Luft mit f_l, im Prisma mit f_p bezeichnet.

Dann ist:

$$f_l = \sqrt{1 - \frac{1}{2 n_2^2}}, \tag{1}$$

$$f_p = \sqrt{1 - \frac{n_1^2}{2 n_2^2}}. \tag{2}$$

Das Verhältniss beider f_p/f_l sei mit f_{pl} bezeichnet; es bestimmt die Farbenänderung bei dem eingangs dieses Abschnittes angegebenen Versuch, wobei ein Theil des Farbenbildes durch Luft, ein anderer durch das Prisma betrachtet wird. Es ist:

$$f_{pl} = \sqrt{\frac{2 n_2^2 - n_1^2}{2 n_2^2 - 1}}. \tag{3}$$

Die Gleichungen 1 bis 3 lehren also, in welchem Verhältnisse die Wellenlängen der gesehenen Farben sich ändern müssen, wenn die Brechungsexponenten der photographischen Schicht und des Prismas bekannt sind. Sie können umgekehrt dazu dienen aus einer bekannten Aenderung f und n_1, den Brechungsexponenten n_2 der Schicht zu berechnen; oder auch die Frage zu beantworten, wie gross bei bekanntem n_2 der Brechungsexponent des Prismas zu wählen ist, damit f ausreichend von 1 verschieden wird, um eine deutliche Farbenänderung zu bewirken. Freilich könnte man auch noch zu grösseren Einfallswinkeln als 45 Grad übergehen; doch würde dann die Reflexion an der Oberfläche der Schicht leicht zu stark und den Versuch stören.

7. Prismenversuch mit Farbenbildern nach Becquerel. Erster Beweis für ihre Interferenznatur.

Obgleich das Ergebniss des vorigen Abschnittes einer experimentellen Bestätigung nicht bedarf, theile ich doch mit, dass ich beim Prismenversuch mit einem nach Lippmann's Interferenzverfahren photographirten Spectrum gewaltige Farbenänderungen beobachtet habe. So wurde an einer Stelle, wo im senkrecht reflectirten Lichte etwa die Farbe der gelben Natriumlinie erschien, durch das Prisma die Farbe der Grenze zwischen Blau und Blaugrün, also etwa diejenige der Wasserstofflinie $H\beta$ (F) wahrgenommen. Der Einfallswinkel betrug dabei noch nicht 45 Grad und das benutzte Prisma hatte nur den Brechungsexponent $n_D = 1{,}52$.

Bei den folgenden Beobachtungen bediente ich mich ausschliesslich des erwähnten Prismas mit $n_D = 1{,}75$ bei einem Einfallswinkel von 45 Grad.

Wurde nun auf einer Becquerel'schen Platte entlang der Mitte von Gelb des photographirten Spectrums ein Strich gezogen, so erblickte man im Prisma an seiner Stelle Grün. Ein anderer Strich, längs der Grenze von Grün und Blau gezogen, erschien unter dem Prisma inmitten des Blau liegend. Bei einer anderen Platte wurde der Strich längs der Grenze von Gelb und Grün gezogen, er bildete im Prisma betrachtet die Grenze von Grün und Blau.

Der Versuch wurde auch in der homogenen Beleuchtung einer Natriumflamme wiederholt. Man gewahrt dann beim Gelb des photographirten Spectrums einen hellen Streifen von etwa 1,5 mm Breite, dessen Mitte im Prisma um 2,1 mm nach Roth zu verschoben erscheint bei unabgelenkter Strichmarke; das ist der Mittelwerth der Messungen verschiedener Beobachter. Die Grösse dieser Verschiebung ist zufällig gerade gleich dem Abstand der D- und C-Linie im Spectrum. Es ist also

$$f_{pl} = \frac{\lambda_D}{\lambda_C} = \frac{589}{656} = 0,90.$$

Eine solche verhältnissmässige Aenderung der Wellenlänge des reflectirten Lichtes müsste man erwarten, wenn der photographischen Schicht ein Brechungsexponent zukäme, der sich aus Gleichung (3) mit $n_1 = 1,75$ berechnet zu $n_2 = 2,4$.

Bei einer zweiten Platte wurde nur eine Verschiebung von 1,2 mm beobachtet, woraus sich $f_{pl} = 0,94$ und $n_2 = 3,1$ ergibt.

Dass der Brechungsexponent der Schichten verschieden ausfallen kann, wenn sie nicht genau unter denselben Bedingungen hergestellt wurden, ist einleuchtend, da er von dem Verhältniss des gebildeten Silber-Chlorürs zum -Chlorid abhängen wird. Nach Abschnitt 3 macht aber das letztere vermuthlich den Hauptbestandtheil der Schicht aus und deshalb wird sie schwerlich einen Brechungsexponenten haben, der den des Chlorids weit übersteigt. Dieser ist nach Beobachtungen von Wernicke[1]) $n_D = 2,06$.

Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dass der Brechungsexponent der Schicht gleich 3 werden könnte. Aus Abschnitt 11 wird sich aber ergeben, dass Vorgänge mit im Spiel sind, die eine kleinere Farbenverschiebung beim Prismenversuch erwarten lassen bei wachsender Lichtwirkung. In der

1) Pogg. Ann. 142. S. 571. 1871.

That hatte die zweite Platte eine grössere Lichtmenge als die erste erhalten.

Uebrigens bedingt auch ein kleiner absoluter Fehler bei der Bestimmung der Farbenverschiebung einen grossen in der Berechnung des Brechungsexponenten. Die Beobachtungen machen auch keinen Anspruch auf Genauigkeit. Sie hatten ursprünglich nicht die Berechnung von n_2 zum Zweck, sondern nur die annähernde Bestimmung der Farbenverschiebung.

Die Grösse derselben liess vermuthen, dass sie auch ohne Prisma allein bei Veränderung des Einfallwinkels in Luft festgestellt werden könnte. In der That wurde bei der zweiten Platte eine Verschiebung der Mitte des hellen Streifens beim Licht der Natriumflamme für 0 und 45 Grad Einfall im Mittel zu 0,36 mm gemessen, woraus folgt $f_l = 0{,}98$.

Nun lässt sich aber f_l auch berechnen aus n_1 und n_2 nach Gleichung (1), wenn man für n_2 den oben gefundenen Werth 3,1 einsetzt. Dann findet man $f_l = 0{,}97$, ein Werth, dessen Abweichung vom beobachteten sich durch die Fehler der Beobachtung erklärt.

Die Möglichkeit der Feststellung einer Farbenänderung mit einem Wellenlängenverhältniss 0,98 gestattet den Bereich der sicheren Anwendbarkeit des Prismenversuches zu bestimmen.

Es fragt sich, wie gross darf der Brechungsexponent einer Schicht sein, damit man in ihr noch Interferenzfarben mit dem Prisma erkennen kann. Will man die Farbe bei senkrechtem Einfall in Luft mit der bei 45 Grad im Prisma vergleichen, so ergibt sich mit $n_1 = 1{,}75$ und $f_p = 0{,}98$ aus Gleichung (2): $n_2 = 6{,}2$; beschränkt man sich auf die Vergleichung der Farben bei 45 Grad Einfall in Luft und Prisma, so folgt mit $f_{pl} = 0{,}98$ aus Gleichung (3): $n_2 = 5{,}2$.

Soweit mir bekannt, sind grössere Brechungsexponenten für die D-Linie noch nicht beobachtet worden.

Derjenige des molekularen Silbers ist nach Wernicke[1]) auf Grund der Rechnungen von Drude[2]) gleich 4. Würde seine Berechnung aus dem molekularen Brechungvermögen gestattet sein, das man aus dem bekannten Refractionsäquivalent

1) Wernicke, Wied. Ann. 52. S. 527. 1894.
2) Drude, Wied. Ann. 51. S. 98. 1894.

eines Haloïds und einer Haloïdverbindung des Silbers bestimmen kann, so gelangte man zu einem Werth kleiner als 3.

Demnach würde man mit dem Prismenversuch z. B. die kürzlich von Wernicke gemachte Annahme prüfen können, dass die von Carey Lea beobachteten Farben des Silbers nur Interferenzerscheinungen an molekularem Silber sind. Mit $n_2 = 4$ und $n_1 = 1{,}75$ ergäbe sich $f_p = 0{,}95$: ein in Luft goldgelb ($\lambda = 589$) erscheinendes Silberblättchen müsste unter dem Prisma deutlich grüngelb ($\lambda = 560$) erscheinen. Wenn eine solche Farbenänderung aber nicht einträte, so würden Körperfarben vorliegen und Carey Lea behielte Recht mit der Annahme besonderer Silbermodificationen.

Um so sicherer wird man Interferenz- und Körperfarben unterscheiden können bei einer beliebigen Chlorstufe zwischen Silberchlorid und reinem Silber. Sie ist getroffen durch die mitgetheilten Versuche beim Verfahren von Becquerel. Die Entscheidung muss also mit gleicher Sicherheit möglich sein beim Verfahren von Seebeck, dem die gleichen Chlorstufen zu Grunde liegen.

Ich möchte hier noch eine Bemerkung anschliessen über eine denkbare Vervollkommnung der Farbenphotographie nach dem Interferenzverfahren.

Lippmann's Farbenbilder haben zwar den Vorzug der Fixirbarkeit und grösseren Lichtempfindlichkeit vor denen Becquerel's voraus. Sie stehen ihnen aber nach durch die grosse Abhängigkeit der Farben vom Einfallswinkel und die Nothwendigkeit in gespiegeltem Licht betrachtet werden zu müssen. Beides fällt bei Becquerel's Bildern weg. Die Farben ändern sich hier so wenig mit dem Einfallswinkel, dass man das lange Zeit überhaupt nicht feststellen konnte und sie erscheinen auch im diffusen Licht. Dadurch erhalten sie das Gepräge von körperlichen Farben, ohne es zu sein. Sie verdanken das dem hohen Brechungsvermögen der bildtragenden Schicht.

Des gleichen Vortheils könnten die Lippmann'schen Bilder theilhaftig und dadurch auch zum Uebertragen auf Papier geeignet werden, wenn es gelänge, der Gelatine durch geeignete Zusätze ein höheres Brechungsvermögen zu verleihen oder ganz durch einen anderen Stoff von solchem Brechungsvermögen zu ersetzen. Freilich lässt sich nicht von vornherein sagen, ob das möglich ist, ohne andere Vorzüge des Verfahrens zu verlieren.

8. Becquerel's farbentragende Schicht von der Rückseite betrachtet. Zweiter Beweis für die Interferenznatur der Farben.

Für den Zweck des Abschnittes 11 musste ich die farbentragende Schicht der Becquerel'schen Platte von der Silberunterlage loslösen. Es geschah das mit Gelatine nach der Vorschrift von Wernicke.[1])

Dabei beobachtete ich die merkwürdige Erscheinung, dass die Farben von der Rückseite, jedoch gleichfalls im reflectirten Licht, betrachtet sehr stark verschoben waren aus der Lage, die sie ursprünglich beim Betrachten von vorn einnahmen. Zudem war der Farbenton theilweise verändert. Eine solche Farbenänderung ist bei körperlichen Farben undenkbar und nur durch Interferenz zu erklären. Diese Beobachtung liefert also einen zweiten Beweis für die Interferenznatur der Farben, mithin für die Richtigkeit der Zenker'schen Erklärung ihrer Entstehung durch stehende Lichtwellen.

Man hat solche Farbenverschiebungen auch schon an Lippmann'schen Platten beobachtet, wenn man sie von Glas- und Schichtseite betrachtete. Ich kann aber die Erklärungen, welche ich dafür angegeben fand, nicht als richtig anerkennen.

Diese Erscheinungen sind die nothwendige Folge von Thatsachen, die man bisher übersehen hat. Es würde mich indes zu weit von dem Gegenstand dieser Untersuchung abführen, wollte ich hier darauf eingehen. Ich muss das einer besonderen Mittheilung vorbehalten.

9. Prismenversuch mit Seebeck's und Poitevin's Farbenbildern. Erster Beweis für ihre Körperfarbennatur.

Dem Prismenversuch mit Seebeck's Platte standen Schwierigkeiten entgegen, welche die vorliegende Untersuchung sehr aufhielten. Das Chlorsilberpulver muss zwischen zwei Glasplatten festgehalten werden. Es genügt nun nicht, zwischen die Deckplatte und das Prisma Benzol zu giessen, um die Farben hindurch zu sehen; denn an den Luftzwischenräumen zwischen Deckplatte und Pulvertheilchen würde Totalreflexion eintreten.

Die Luft muss also vollkommen verdrängt werden durch eine Flüssigkeit von nicht zu kleinem Brechungsexponenten. Dazu wurde Benzol gewählt. Das Zwischengiessen konnte

1) Wernicke, Wied. Ann. 30. S. 462. 1887.

aber nicht nach der Spectralbelichtung geschehen; denn es erwies sich als kaum möglich dies zu thun ohne die Pulvertheilchen aus ihrer Lage zu bringen. Es wurde also umgekehrt zuerst zwischen die beiden Platten Benzol gegossen und dann erst das Pulver dazwischen gestopft.

Zum Tragen des Ganzen diente ein rechteckiger Metallrahmen, der auf der Vorderseite statt durch Glas durch eine etwa 0,08 mm dicke Glimmerplatte abgeschlossen war. Es wurde dadurch eine etwaige scheinbare Verschiebung der darauf zu ziehenden Strichmarke gegen das Spectralbild beim Prismenversuch vermieden.

Die Anwesenheit der Flüssigkeit stört nun das Auftreten der Farben durch die Belichtung nicht; diese kommen wie früher, nur rascher. Denn durch das Aufnehmen des dabei frei werdenden Chlors hatte die Flüssigkeit der Platte eine grsösere Lichtempfindlichkeit ertheilt.

Diese bildete aber eine wesentliche Erschwerung des Prismenversuchs; er musste jetzt sehr rasch beendet sein, ehe das Tageslicht die entstandenen Farben verändern konnte.

Indes gelang der Versuch schliesslich wiederholt. Der Strich wurde im Rothen durch Diamant auf dem Glimmer gezogen und mit Russ eingeschwärzt: es war keine Verschiebung der Farben gegen ihn zu erkennen.

Gleichwohl war es wünschenswerth, grössere Sicherheit zu erlangen durch eine einfachere Anordnung.

Dazu wurde reines Chlorsilberpulver mit Collodium verrührt und die Mischung auf eine Glasplatte gegossen und getrocknet. So entstand eine feste Schicht, in der das Chlorsilber durch Collodium festgehalten war. Sie wurde dann auf eine Glasplatte angekittet.

Der Strich wurde mit Bleistift auf die Schicht selbst gezogen und der Prismenversuch gelang mit Sicherheit.

Freilich durfte man auch diese Platten unter Benzol nicht zu lange am Tageslicht lassen. Es wurde daher das Zimmer zunächst verdunkelt und dann das Licht nur durch ein Loch im Laden und eine doppelte Lage Filtrirpapier diffus zugelassen.

Das neue Verfahren hatte noch den Vortheil, dass die Farben mit grösserer Deutlichkeit erschienen. Unter dem Prisma wurden sie zwar durch die Absorption in dessen schwach gelbem Glase dunkler; es ergab aber der wiederholte Versuch mit Sicherheit keine Verschiebung der Farben in Prisma gegen die in Luft gesehenen bei unabgelenktem Strich.

Es war dabei gleichgültig, ob der grobkörnige Bodensatz des Chlorsilbercollodiumgemisches oder die feinkörnige obenauf schwimmende Emulsion benutzt wurde. Die Dicke der Körner wurde im letzteren Fall für die Mehrzahl zu etwa 0,001 mm mit dem Mikroskop bestimmt.

Regelmässige stehende Lichtwellen sind in solchen Körnern von selbst ausgeschlossen. Die Lichtbewegung darin muss sehr verworren sein.

In erhöhtem Masse ist das bei den Poitevin'schen Blättchen aus Papier der Fall. Der Umstand, dass diese die Farben viel besser wiedergeben, veranlasste mich auch sie dem Prismenversuch zu unterwerfen.

Dabei erwies es sich als unzuträglich, dass das aufgegossene Benzol das ganze Papier durchtränkte, weil dadurch die in Luft betrachteten Farben undeutlicher wurden. Daher wurde das Spectrumbild, nachdem im Gelben ein Strich gezogen war, der Länge nach, also in einer zum Strich senkrechten Richtung, in zwei gleiche Theile zerschnitten. Der eine Theil wurde auf die Kathetenfläche eines Hilfsprimas II (Fig. 3 ist ein Querschnitt der Prismen und Blättchen) und dieses auf eine Glasplatte befestigt, auf dieser ebenfalls die andere Hälfte des Blättchens, und zwar so, dass die Striche an der Schnittlinie zusammenstiessen, also in einer Ebene lagen. Zuletzt wurde das Prisma I mit dem grossen Brechungsexponenten auf die zweite Hälfte aufgesetzt, Benzol zwischen gegossen und das Auge in die Schnittlinie der Ebene der Striche und der einen Kathetenfläche des Hauptprismas eingestellt: auch hier konnte man nur beobachten, dass die Farben unter dem Prisma etwas weniger hell waren, das Grün und Blau auch ein wenig undeutlicher. Dieser Umstand war aber auf die gelbe Färbung des Flintglasprimas zurückzuführen; denn auch ein mit Blaustift auf Papier gezogener Strich erhielt unter dem Prisma einen etwas grünlichen Ton. Eine Verschiebung der Farben beim Prismenversuch trat aber nicht ein.

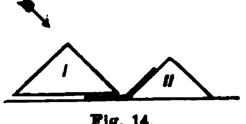


Fig. 14.

Nun ist aber der lichtempfindliche Stoff bei dem Seebeck'schen Verfahren der gleiche wie bei dem Becquerel'schen; beim Poitevinschen kommen noch Nebenbestandtheile hinzu, die vermuthlich den Brechungsexponenten der Schicht nur herunterzusetzen vermöchten. Das Ausbleiben der Farbenverschiebung beweist also, dass die Farben der Seebeck-

schen und Poitevin'schen Bilder im Gegensatz zu den Becquerel'schen nicht Interferenzfarben sind sondern Körperfarben.

10. Seebeck's und Poitevin's Farbenbilder in durchgehendem Licht betrachtet. Zweiter Beweis für ihre Körperfarbennatur.

Die mit Chlorsilbercollodiumemulsion und nach Poitevin's Angabe hergestellten Blättchen sind so durchscheinend, dass sie von der Rückseite betrachtet, sowohl im reflectirten wie durchgehenden Licht nach der Spectralbelichtung Farben zeigen: Diese Farben stimmen mit den Farben der Vorderseite an gleicher Stelle überein. Ja sie erscheinen im durchgehenden Licht zum Theil noch besser ausgeprägt.

Dies ist ein zweiter Beweis dafür, dass die Farben Körperfarben sind, d. h. durch Absorption entstanden.

Jene Beobachtung war schon früher öfter für die genannten und ähnliche Verfahren gemacht worden; ich habe aber noch nirgends den Schluss daraus gezogen gefunden auf die Natur der Farben.

Vielleicht ist dies zum Theil zurückzuführen auf einen grundsätzlichen Fehler, den Zenker, der Begründer der Interferenztheorie der Farbenphotographie, in dieser Hinsicht gemacht hat. In seinem Lehrbuch der Photochromie sagt er S. 81 in Bezug auf die durch stehende Lichtwellen erzeugten Farbenbilder:

„Ebenso ist es natürlich, dass dieselben Farben auch im durchgehenden Lichte erscheinen, die man im reflectirten sieht. Denn da auch das durchgehende Licht sicherlich nicht die directe Fortsetzung der kommenden Strahlen ist, sondern wenigstens zum Theil auch mehrfache Reflexionen erfahren wird, so müssen in demselben auch diejenigen Farben überwiegen, die den Entfernungen der vorhandenen Punktschichten entsprechen, d. h. die identischen."

Mit den Punktschichten sind die Elementarspiegel gemeint, die in der empfindlichen Schicht durch stehende Lichtwellen entstanden.

Die Farben, welche aber durch die Gesammtwirkung der Reflexionen an den Elementarspiegeln entstehen, müssen zu den reflectirten Farben an der gleichen Stelle complementär sein, wie bei allen reinen Interferenzfarben.

Denn sie müssen zusammen das auffallende weisse Licht ausmachen. Kann doch davon nichts verloren gehen, da sie

nach der Voraussetzung nur durch Interferenz und nicht durch Absorption entstehen sollen.

Fragt aber jemand, wieso bei gleichem Wegunterschied, nämlich der doppelten Entfernung zweier benachbarten Elementarspiegel verschiedene Interferenzfarben im reflectirten und durchgelassenen Licht entstehen können, so vergisst er die bei den Reflexionen entstehenden Phasenänderungen. An derselben geometrischen Ebene, an der ein Strahl des reflectirten Lichtes beim ersten Elementarspiegel durch Eindringen in optisch dichtere, bezüglich dünnere Theile zurückgeworfen wird, muss ein im durchgehenden zweimal zurückgeworfener Strahl in optisch dünnere, bezüglich dichtere Theile eindringen und erhält dadurch eine entgegengesetzte Phasenänderung. Diejenige am zweiten Spiegel ist in beiden Fällen die gleiche. Mithin verbleibt ein Phasenunterschied von einer halben Wellenlänge, welcher die complementäre Färbung des durchgehenden Lichtes bedingt. An dieser Ueberlegung wird nichts geändert durch Berücksichtigung einer grösseren Anzahl von Reflexionen.

Hier wird man einwenden, dass die Phasenänderung bei Reflexion an einem Elementarspiegel die gleiche sein muss, einerlei, von welcher Seite das Licht einfällt. Das ist auch der Fall. Man muss aber bedenken, dass der Elementarspiegel nicht als geometrische Ebene, sondern als eine Schicht endlicher Dicke aufzufassen ist. Sonst könnte er bei fehlender Absorption überhaupt kein Licht reflectiren.

Gerade dieser Einwand verhilft zur Bestimmung der Phasenänderung bei Reflexion am Elementarspiegel und nicht an einer geometrischen Ebene seiner Grenzen oder im Innern, wovon oben die Rede war. Da nämlich im durchgehenden Licht der zweimal reflectirte Strahl gegenüber dem unmittelbar durchgehenden einen Phasenunterschied von einer halben Wellenlänge erhalten muss, und da er an jedem der beiden Elementarspiegel die gleiche Phasenänderung erleiden muss, so beträgt die Phasenänderung bei Reflexion an einem Elementarspiegel eine viertel Wellenlänge.

Darunter ist natürlich die Phasenänderung verstanden im Vergleich zu einem an der geometrischen Mittelebene des Elementarspiegels ohne Phasenänderung reflectirten Strahl.

Dieses Ergebniss werde ich bei der S. 89 erwähnten Gelegenheit noch in anderer Weise ableiten.

Zugleich sind damit die erwähnten Schwierigkeiten, bez. Einwände beseitigt.

Alles Gesagte bezieht sich natürlich nur auf den Fall fehlender Absorption. Ein solcher liegt vor bei dem Chromgelatineverfahren von Lippmann[1]), wobei die Durchlassfarben in der That den reflectirten complementär sind.

Ist aber nebenher noch Absorption vorhanden, so wird sie leicht im durchgehenden Licht ausschlaggebend, weil jene complementären Durchgangsfarben, wie bei den Farben dünner Blättchen, sehr viel Weiss enthalten und daher matt sein müssen.

So hat Krone[2]) bei Lippmann'schen Haloïd-Silberplatten im durchgehenden Licht nur die Eigenfarbe des beim Entwickeln entstandenen Niederschlags beobachten können, und ich habe das auch beobachtet. Uebrigens theilt Lippmann selbst mit, dass er bei zwei Bromsilber-Albuminplatten die complementären Farben in der Durchsicht beobachtete.[3]) Bei diesen muss also die Absorption besonders gering gewesen sein.

Wenn also im durchgehenden Licht die gleichen Farben wie im reflectirten auftreten, so können diese nicht durch Interferenz, sondern nur durch Absorption entstanden sein.

Umgekehrt muss Absorption, wofern sie nicht ausreichend stark auswählend ist, um Oberflächenfarben zu erzeugen, die gleiche Farbe dem durchgehenden und reflectirten Licht ertheilen, denn dieses ist ja weiter nichts als doppelt durchgegangenes Licht.

Somit liegt in dieser Feststellung ein zweiter Beweis, dass die Farben bei Seebeck's und Poitevin's Verfahren Körperfarben sind.

11. Die Mitwirkung von Körperfarben bei Becquerel's Verfahren.

Ich habe in der Uebersicht (1.) darauf hingewiesen, dass es auffallend wäre, wenn der Stoff der Seebeck'schen Platte unter farbiger Belichtung Körperfarben erzeugte, und der chemisch damit fast übereinstimmende der Becquerel'schen Platte dies nicht vermöchte.

Es war aber zu erwarten, dass diese Körperfarben schwer zu beobachten seien, so lange die Interferenzfarben stark ausgebildet waren. Es ist nun leicht verständlich, dass diese geschwächt würden durch eine grössere Belichtungsdauer, in-

1) Lippman, Compt. rend. 115, S. 575. 1892.
2) Krone, „Darstellung der natürl. Farben" S. 54.
3) Lippman, Compt. rend. 114, S. 962. 1892.

folge deren die photographische Wirkung bis in geringe Nähe der Schwingungsknoten der stehenden Wellen sich erstrecken müsste. Diese Folgerung wurde schon durch Krone[1]) bei Lippmann's Verfahren bestätigt. Ausreichend überbelichtete Stellen des Spectrums werden weiss. Becquerel[2]) selbst gibt für sein Verfahren an, dass die Farbenunterschiede mit wachsender Belichtungsdauer verschwinden.

Ich habe daher eine Becquerel'sche Platte 20 Stunden, eine zweite 30 Stunden der Belichtung des Spectrums ausgesetzt.

Der Prismenversuch gab dann bei der ersten eine schwächere, bei der zweiten eine kaum merkbare Farbenverschiebung. Zugleich werden die Farben unter dem Prisma sehr undeutlich.

Ein strengerer Nachweis der Körperfarben war aber aus der Betrachtung der farbentragenden Schicht im durchgehenden Licht zu erwarten. Diese wurde also von der Silberunterlage abgehoben (vgl. S. 79). Dann erschienen in der That im durchgehenden Licht an den richtigen Stellen Roth und eine Spur Blau, das letztere jedoch im ersten Fall mehr mit graublauem, im zweiten mit blauviolettem Farbenton.

Es war aber zu erwarten, dass auch jetzt noch die Interferenzfarben störend wirkten. Es wurde daher die Seite, welche dem Silber angelegen hatte und lebhafte Interferenzfarben im reflectirten Licht zeigte, mit einem Lederlappen so stark abgerieben, bis diese Farben matter wurden. Dann trat in der Durchsicht besonders das Roth kräftiger hervor. Es war aber auch dann nicht ein Spectralroth, so wenig, wie dasjenige beim Seebeck'schen Verfahren. Uebrigens war dasselbe schon bei einer nur $^3/_4$ Stunden lang belichteten Schicht, wenn auch viel weniger ausgeprägt, in der Durchsicht zu beobachten.

Diese Versuche beweisen also, dass auch bei Becquerelschen Platten Körperfarben entstehen und im Farbenbild um so stärker mitwirken, je länger die Belichtung dauert.

12. Die denkbare Grundlage einer Farbenphotographie mit Körperfarben.

Damit ein lichtempfindlicher Stoff durch eine Lichtart chemisch verändert werden kann, muss er sie absorbiren.

---

1) Krone, Deutsche Photographen-Zeitung S. 187. 1892, citirt nach Valenta.

2) Becquerel, La lum. 2, S. 222. 1868.

Das Umgekehrte gilt nicht allgemein. Das absorbirte Licht kann z. B. ausschliesslich in Wärme umgesetzt werden. Man unterscheidet daher zwischen thermischer und chemischer Lichtabsorption.

Zur Vereinfachung des Ausdrucks setze ich fest, dass ein absorptionsmässig lichtempfindlicher Stoff ein solcher heissen soll, der für alle Farben lichtempfindlich ist, die er absorbirt, und zwar in einem zum Absorptionsvermögen jeweils im selben Verhältniss stehenden Masse.

Dass es solche Stoffe gibt, wenigstens mit einem beträchtlichen Grad der Annäherung, ist bekannt. Auf ihrem Vorhandensein beruht der wichtige, von H. W. Vogel aufgestellte Grundsatz der optischen Sensibilisatoren.[1])

Es ist nun denkbar, dass der absorptionsmässig lichtempfindliche Stoff durch Lichtzersetzung farbige Stoffe erzeugt und dass diese selbst wieder absorptionsmässig lichtempfindlich sind.

Es heisse nun ein farbenempfänglicher Stoff ein schwarzer absorptionsmässig lichtempfindlicher Stoff, dessen Zersetzungsstoffe nur aus einfarbigen absorptionsmässig lichtempfindlichen Stoffen von mindestens drei ausreichend verschiedenen Farben bestehen sollen und ausserdem einem weissen, dem jedoch die geringste Entstehungsfähigkeit zukommen möge. Ausreichend verschieden sollen diese Farben sein, um durch ihre Mischung untereinander und mit Weiss jegliche Mischfarbe erzeugen zu können. Im Gegensatz zu diesen Mischfarben sollen die ungemischten Grundfarben heissen. Die einfarbigen Stoffe reflectiren nur eine Farbe gut; die anderen sollen sie um so stärker absorbiren, je weiter sie von jener abweichen. Dann lässt sich zeigen:

Ein farbenempfänglicher Stoff bildet die Farben der Beleuchtung richtig ab.

Die Beleuchtungsfarbe stimme zunächst mit einer Grundfarbe überein. Sie wird von dem schwarzen Körper absorbirt und bewirkt eine Zersetzung, da er nach der Voraussetzung absorptionsmässig lichtempfindlich ist. Bei dieser Zersetzung entstehen die verschiedenen farbigen Stoffe. Die mit der

---

1) Das Empfindlichkeitsmaximum ist gegen das Absorptionsmaximum bisher stets gegen das weniger brechbare Ende des Spectrums verschoben gefunden worden. Die Verschiebung der beiden jeweils an derselben Platte bestimmten Maxima ist für eine grosse Reihe von Sensibilisatoren durch J. J. Acworth (Wied. Ann. 42, S. 371. 1891) eingehend untersucht worden. Er findet neben grossen auch sehr geringe Verschiebungen. Es ist daher grundsätzlich nicht ausgeschlossen, dass es Farbstoffe gibt, bei denen die Verschiebung unmerklich ist für den betrachteten Zweck.

Beleuchtungsfarbe nicht übereinstimmenden absorbiren das auffallende Licht, da sie nach der Voraussetzung einfarbig sind, mithin alle von ihrer Farbe verschiedenen Beleuchtungsfarben absorbiren müssen. Da diese Stoffe aber auch absorptionsmässig lichtempfindlich sind, so werden sie auch zersetzt durch das Licht, das sie absorbiren. Dagegen kann der mit der Beleuchtungsfarbe gleichfarbige Stoff nicht zersetzt werden, da er das auffallende Licht nicht absorbirt. Auf die Dauer kann also nur er erhalten bleiben und ausserdem der weisse Stoff, doch dieser nach Annahme nur in geringem Masse und also nur bei grosser Beleuchtungsstärke in merklicher Weise.

Stimmt die Beleuchtungsfarbe nicht überein mit einer Grundfarbe, sondern liegt zwischen zwei solchen, ist z. B. grün, beim Vorhandensein einer gelben und blauen Grundfarbe, so werden diejenigen farbigen Stoffe am wenigsten zersetzt, welche Grün am besten reflectiren, das ist der gelbe und blaue. Es wird also ein grünes Gemisch entstehen, ausserdem Weiss, jedoch nur in geringerem Masse.

Bei weisser Beleuchtung werden sämmtliche Farbstoffe zerstört, und der weisse bleibt allein übrig.

Bei fehlender Beleuchtung bleibt der Stoff schwarz.

So überzeugt man sich, dass alle Farben richtig wiedergegeben werden; jedoch nur bei einer nicht zu überschreitenden Grenze der Belichtungsstärke oder -Dauer. Wird sie überschritten, so muss das Weiss vorzuherrschen beginnen und die Farben müssen allmählich verblassen.

Es ist möglich, dass ein lichtempfindlicher Stoff die Eigenschaften des farbenempfänglichen nur theilweise besitzt; er wird dann auch nur theilweise oder unvollkommen die Farben wiedergeben können.

Ist er nicht schwarz, so gibt er Schwarz nicht wieder. Ist er nicht absorptionsmässig lichtempfindlich, so bleibt er unverändert für eine Farbe, die er absorbirt, und kann diese daher nicht wiedergeben.

Sind die Grundfarben nicht einfarbig, so wird er die einfarbige Beleuchtung, die eine solche reflectirt, entweder überhaupt unrichtig, oder doch im Farbenton ungenau wiedergeben. Ein gleicher Fehler tritt ein, wenn die Zersetzungsstoffe nicht absorptionsmässig lichtempfindlich sind.

Sind endlich an verschiedenfarbigen Zersetzungsstoffen nur weniger als drei vorhanden, oder sind deren Farben nicht ausreichend verschieden, so können nicht alle Farben wiedergegeben werden. Diese Bemerkung bezieht sich auch auf den

weissen Zersetzungsstoff. Wenn er fehlt, wird Weiss nicht wiedergegeben.

Trotz all solcher Abweichungen wird aber doch jeder lichtempfindliche Farbstoff, der farbige Zersetzungsstoffe liefert, in einem gewissen Masse Farben abbilden können. Denn die Beleuchtungsfarbe wird die gleichfarbige Verbindung ungestört lassen, da das Licht von ihr zurückgeworfen wird, die andersfarbigen aber leichter zerstören, weil diese die Beleuchtungsfarbe leichter absorbiren.

Man wird die Eigenschaften des farbenempfänglichen Stoffes für sehr verwickelt und schwer erreichbar halten. Indes ist diese Verwickelung durch die Natur bekannter Verfahren gefordert. Sie ist aber nicht nöthig, wenn man sich die Aufgabe stellt, auf einfachstem Wege Farbenphotographien durch Körperfarben zu erzeugen vermöge der Auslese des zersetzend wirkenden absorbirten Lichtes. Ich komme darauf im Abschnitt 14 zurück.

13. Erklärung der Farbenwiedergabe bei Seebeck's und Poitevin's Verfahren.

Die Farbenwiedergabe wird erklärt durch den Nachweis, dass die benutzten lichtempfindlichen Stoffe mit einer gewissen Annäherung die Eigenschaften eines farbenempfänglichen besitzen — nicht vollkommen, denn die Farbenwiedergabe ist nicht vollkommen.

Die erste Abweichung besteht schon darin, dass der lichtempfindliche Stoff nicht schwarz ist, sondern bei Seebeck dunkelviolett bis grauviolett, bei Poitevin dunkelgrauviolett bis graubraun. Schwarz kann also nicht wiedergegeben werden, an seine Stelle treten die genannten dunkeln Töne. Indes theilen diese Stoffe mit dem schwarzen die Eigenschaft, alle sichtbaren Strahlen in gewissem Masse zu absorbiren und gegen alle auch lichtempfindlich zu sein.

Die Zersetzungsstoffe sind, wie schon im Abschnitt 1 erwähnt, Stoffe verschiedener Farbe. Sie müssten nach den Angaben von Carey Lea und Krone auch ausreichend an Zahl oder ausreichend verschiedenfarbig sein. Aber sie sind nicht vollkommen einfarbig, und darin liegt ein Grund für die theilweise unrichtige Wiedergabe des Farbentons (vgl. Absch. 4).

Ein weisser Zersetzungsstoff ist nicht entstehungsfähig bei Seebeck's Verfahren; Weiss kann also und wird hier auch nicht wiedergegeben.

Wohl aber trifft beides für Poitevin's Verfahren zu. Auch ist die Entstehungsfähigkeit des Weiss geringer als die

der anderen Zersetzungsstoffe. Denn erst bei langer Belichtung werden die Farben blasser.

Von allen Eigenschaften des farbenempfänglichen Stoffes bleibt jetzt nur noch die absorptionsmässige Lichtempfindlichkeit der farbigen Zersetzungsstoffe bei den beiden Verfahren zu untersuchen.

Auch sie darf nur in dem Masse vorhanden sein, als es der Grad der Genauigkeit der Farbenwiedergabe erfordert.

Bei Seebeck's Verfahren ist das Roth die am besten ausgeprägte Farbe. Damit es unter rother Beleuchtung entstehen konnte, mussten alle anderen Zersetzungsfarben rothempfindlich sein, um durch die rothe Beleuchtung zerstört werden zu können. Dies trifft auch zu.

Zur Prüfung wurde das unter dem Spectrum entstandene Bild in seiner Ebene um 90 Grad gedreht, sodass jetzt jeder einfarbige Streifen des Bildes dem ganzen beleuchtenden Spectrum ausgesetzt war.

Dabei blieb unter dem Roth der zweiten Belichtung allein das Roth des ersten Spectrumbildes erhalten; die übrigen Farben wurden zerstört, indem sie bis zum beginnenden Ultraviolett alle eine rothe Färbung annahmen.

Aehnliches gilt für die anderen Bildfarben. Doch da sie schon nach der ersten Spectralbelichtung nicht gut ausgeprägt waren, so konnten sie nach der zweiten kreuzenden nur noch schwieriger erkannt werden. So viel liess sich jedoch sagen, dass das Bildroth der ersten Belichtung durch die grüne und blaue zweite Belichtung zerstört wurde, wenn auch die mit dem Roth verbundene Aufhellung des Grundtones noch zu sehen war. Es stimmt das mit dem S. 62 erwähnten Versuch Carey Lea's überein. Ferner war auch das Grün des ersten Bildes ausser durch das Roth auch durch das Blau der zweiten Belichtung zerstört.

Es war also durch das Blau der zweiten Richtung sowohl das Roth als das Grün des ersten Bildes zerstört; das Violett kann es natürlich auch verändern, da Blau ja aus dem violetten Grundstoff hervorgegangen war. Da nun Gelb bei diesem Verfahren überhaupt kaum erscheint, so ist damit die Entstehung des Blau unter der blauen Belichtung erklärt, da sie alle andersfarbigen Zersetzungsstoffe zu zerstören vermag. Blau ist aber wohl die nach Roth noch am besten wiedergegebene Farbe.

Beim Poitevin'schen Verfahren sind die Farben durchweg besser ausgeprägt. Der Versuch mit gekreuzten Spectren liess sich daher hier besser ausführen.

Bei einem Versuch hatte die erste und zweite Belichtung je eine halbe Stunde gedauert.

Die Farben des ersten Bildes blieben dann, wie zu erwarten, unter den gleichfarbigen der zweiten Belichtung ungeändert. Durch die andersfarbigen Beleuchtungsfarben änderten sie sich nach der Beobachtung von Prof. Dr. Holzapfel in folgender Weisse:

Das Roth des ersten Bildes wird im Gelb der zweiten Belichtung gelb, unter den anderen Beleuchtungsfarben ebenfalls verändert.

Das Gelb des ersten Bildes bleibt im Roth der zweiten Belichtung, ein wenig auch im Grün, wird im Blau grünlich, im Violett zerstört.

Das Grün des ersten Bildes wird im Roth der zweiten Belichtung roth, im Gelb gelb, im Blau und Violett verändert.

Das Blau des ersten Bildes wird im Roth der zweiten Belichtung roth, im Gelb gelb, im Grün grün, im Violett verändert und dunkler.

Das Schwarzviolett, das sich unter dem Violett der ersten Belichtung gebildet, wird unter dem Roth der zweiten Belichtung roth und nimmt unter den anderen Beleuchtungsfarben eine wenig bestimmte, jedoch zu ihnen jeweils hinneigende Färbung an.

Im Allgemeinen wurde also jeder farbige Stoff nur unter der gleichfarbigen Beleuchtung erhalten, unter einer andersfarbigen verändert oder zerstört.

Eine Ausnahme bildet davon das Gelb oder besser das Orange, da die unter gelber Beleuchtung entstehende Farbe mit einem reinen Gelb verglichen mehr orangefarben erscheint. Diese Farbe wird durch das benachbarte Roth und Grün einer zweiten Belichtung nicht verändert und wird auch durch Blau nicht leicht zerstört, da hier die Mischfarbe Grün entsteht.

Diese Thatsache würde der gegebenen Erklärung der Farbenwiedergabe widersprechen, wenn sie nicht die Ursache zu einem Fehler derselben wäre, welcher die Erklärung rechtfertigt.

Wenn nämlich der orangefarbene Stoff nicht ausreichend lichtempfindlich ist für Roth und Grün, so kann er gleichzeitig mit dem rothen Stoff unter der rothen und mit dem grünen Stoff unter der grünen Beleuchtung entstehen, ohne wieder zerstört zu werden; wenn er aber überhaupt gegen die

Belichtung widerstandsfähiger ist, so kann er schliesslich die Oberhand gewinnen; und dies wird in der That beobachtet.

Der ursprünglich schmale orangegelbe Streifen breitet sich mit wachsender Dauer der Spectralbelichtung nach beiden Seiten hin aus. Seine Breite betrug z. B. in einem 24 Minuten lang belichteten Felde etwa 1 mm, in einem daneben liegenden fünfmal so lang belichteten etwa 3 mm.

Diese Verbreitung fand bei einigen Versuchen stärker nach der rothen als nach der blauen Seite des Spectrums statt. Bei anderen Versuchen schien das nicht der Fall zu sein. Es kann dies wohl von kleinen Verschiedenheiten in der Art der Darstellung der empfindlichen Schicht herrühren.

Wo diese Verschiebung vorhanden ist, hängt sie wohl mit der folgenden Erscheinung zusammen.

Eine genauere Untersuchung ergab nämlich, dass bei kurzer Belichtungsdauer, z. B. 4 Minuten, unter gelber Beleuchtung von der Farbe der Natriumflamme nicht ein gelber, sondern ein rother Stoff entsteht, der erst allmählich jene orangegelbe Färbung annimmt. Es scheint also der gelbe Stoff erst aus der Zersetzung eines rothen hervorzugehen.

Dieser Vorgang ist chemisch zu erklären und muss für die vorliegende Untersuchung nur insofern beachtet werden, als er eine einseitige Verschiebung des orangegelben Streifens bei wachsender Belichtungsdauer erklären kann. Denn nach dem Gesagten wird der rothe Ausgangsstoff leichter bei rother als bei grüner Beleuchtung entstehen können.

Man überzeugt sich so, dass die Abweichungen der Eigenschaften der benutzten photographischen Stoffe von denen eines farbenempfänglichen auch Abweichungen von der richtigen Farbenwiedergabe bedingen.

Für diejenige Farbe beim Poitevin'schen Verfahren aber, welche bei ausreichender Belichtung dauernd richtig wiedergegeben wird, nämlich Orangegelb, sind die Bedingungen erfüllt: alle anderen auftretenden farbigen Stoffe sind für orangegelbes Licht empfindlich und werden dadurch zersetzt.

Die Farbenwiedergabe und der Grad ihrer Genauigkeit durch die von Seebeck und Poitevin benutzten Stoffe wurde also erklärt durch den Nachweis, dass sie die Eigenschaften eines farbenempfänglichen Stoffes in dem durch jene Genauigkeit geforderten Masse der Annäherung besitzen.

14. Die Stellung der Farbenphotographie mit Körperfarben zu dem Farbendruck- und Interferenz-Verfahren. Möglichkeit der Vervollkommnung der Körperfarbenphotographie.

Die Farbenphotographie mit Hilfe eines farbenempfänglichen Stoffes sei hier als Körperfarbenphotographie bezeichnet.

Sie steht dem neuerdings von H. W. Vogel[1]) ausgearbeiteten Verfahren des Farbendrucks insofern nahe, als die Farben in beiden Fällen durch Körperfarben wiedergegeben werden. Ferner bedürfen beide Verfahren des Vorhandenseins absorptionsmässig lichtempfindlicher Stoffe, auf die sich also der Vogel'sche Grundsatz der optischen Sensibilisatoren anwenden lässt. Ein Fortschritt in der Auffindung solcher Stoffe kann unter Umständen beiden Verfahren zu Gute kommen.

Auch das Verfahren mit Körperfarben eignet sich zur Vervielfältigung, da die Farben auch in der Durchsicht erscheinen. Dazu muss man sich natürlich durchsichtiger Platten bedienen, wie sie z. B. neuerdings von Veress[2]) benutzt wurden. Natürlich ist der Farbendruck jedem anderen in der Vervielfältigungsfähigkeit überlegen. Aber es würde das Verfahren mit Körperfarben wenigstens das Interferenzverfahren in dieser Hinsicht übertreffen.

Diesem letzteren steht es aber insofern näher, als die Farben unmittelbar unter der farbigen Belichtung entstehen. Da es aber die Farben nicht als Schein-, sondern als Körperfarben wiedergibt, so wäre es vielleicht als das eigentliche Ideal der Farbenphotographie anzusehen.

Davon ist es augenblicklich freilich noch weit entfernt. Vielleicht wird das anders, nachdem seine Grundlagen aufgedeckt sind.

Dabei erkennt man, dass das Seebeck'sche und Poitevin'sche Verfahren noch einen Umweg wählt. Die Eigenschaften des farbenempfänglichen Stoffes sind sehr verwickelt. Aber nachdem nachgewiesen ist, dass er die Farben richtig wiedergibt, könnte man umgekehrt seine Begriffsbestimmung an die Fähigkeit der richtigen Farbenwiedergabe knüpfen und fragen: welches sind die einfachsten Eigenschaften, die er zu diesem Zwecke haben muss?

---

1) Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, Wied. Ann. 46, S. 521. 1892.

2) Vergl. Eder's Jahrbuch für Photographie. S. 46. 1891.

Ich glaube, dies wäre aus einem schwarzen Gemisch dreier absorptionsmässig lichtempfindlicher Farbstoffe zu ersehen, welche bei ihrer Zersetzung nur in weisse Stoffe zerfallen.

Doch sind natürlich die verschiedensten Abarten dieses Verfahrens denkbar.

Es sind auch verschiedene Wege denkbar, auf denen sich die Fixirung erreichen liesse. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die entstandenen Farbstoffe durch chemische Einwirkung in gleichfarbige lichtunempfindliche übergeführt oder durch einen geeigneten Zusatz vor Zersetzung geschützt werden. Einen Fall letzterer Art erwähnt Otto N. Witt in einem bemerkenswerthen Vortrag[1]).

Es lassen sich nämlich lichtunechte, d. h. lichtempfindliche Farben auf Faserstoffen dadurch lichtecht machen, dass man die Faser mit Kupfersalzen imprägnirt. Ohne die Natur der Farbstoffverbindung zu beeinflussen, nehmen diese nach Witt's Vermuthung wegen ihrer leichteren Zersetzbarkeit die Lichtenergie auf und machen sie dadurch für den Farbstoff unschädlich.

Es ist aber auch denkbar, dass die photographische Schicht erst durch Zusatz anderer Stoffe lichtempfindlich und nach deren Wegnahme von selbst wieder unempfindlich wird.

Man könnte fragen, welchen Zweck es hätte, nach neuen Verfahren zu suchen, da bereits vortreffliche vorhanden sind. Aber es zeigt die Erfahrung, dass bei verschiedenen Lösungen einer technischen Aufgabe selten eine einzige alle anderen

---

1) Otto N. Witt, „Ueber Farben und Färben. Eine Studie über Energieverwaltung." Vortr. geh. bei Gelegenheit des VI. deutsch. Färbertages. Prometheus S. 625 u. 641. 1894. Sehr treffend bemerkt er, dass Theorie und Praxis aufgehört haben, einander fremd gegenüber zu stehen, da jeder theoretische Fortschritt einen practischen zur Folge haben kann. Es trifft das gewiss bei der Entwickelung der Farbenphotographie zu und hoffentlich auch in dem vorliegenden Fall. Ich kann aber hier eine Aeusserung des Verf. nicht unwidersprochen lassen, nämlich seine Annahme, dass chemische Wirkung langwelliger Strahlen zu Stande käme dadurch, dass sie nach der Absorption erst in kurzwellige verwandelt würden. Mit gleichem Recht könnte man die Wärmewirkung kurzwelliger Strahlen durch eine Verwandlung in langwellige erklären wollen, ehe sie Erwärmung bewirken könnten. Es wird aber die Art der Lichtwirkung nicht durch die Länge der vorkommenden Welle, sondern durch die Beschaffenheit des aufnehmenden Stoffes bestimmt. Meine Versuche über stehende Lichtwellen bewiesen, dass die chemische Wirkung durch die jenen innewohnenden elektrischen Kräfte hervorgebracht wird, und diese sind vorhanden unabhängig von der Grösse der Wellenlänge. Sie können je nach der Beschaffenheit des betroffenen Körpers Zersetzung oder Erwärmung hervorbringen, so gut wie die elektrischen Kräfte eines constanten Stroms Zersetzung bei einem Elektrolyten, nur Wärme bei einem metallischen Leiter erzeugen.

verdrängt. Sondern jede erhält den Bereich ihrer Verwendungen, für die sie am angemessensten erscheint.

Und wenn das Körperfarben-Verfahren zur Zeit das unvollkommenste ist, so lässt sich doch den künftigen Erfindern nicht vorschreiben, innerhalb welcher Grenzen der Unvollkommenheit sie es lassen sollen, so wenig man künftigen Geschlechtern vorschreiben kann, innerhalb welcher Grenzen der Erkenntniss sie sich halten sollen, wie es von denjenigen geschieht, welche ihre Grenzen bestimmen zu können meinen.

15. Mechanische Farbenanpassung in der Natur.

Man schrieb früher dem Lichte einen weitgehenden Einfluss auf die Entstehung der Farben in der Natur zu[1]), nicht nur bei den Pflanzen, deren Grün zur Entstehung im Allgemeinen unstreitig des Lichts bedarf, sondern auch bei den Thieren. Ein solcher unmittelbarer Einfluss wurde aber um so mehr geleugnet oder wenigstens nur noch in beschränktem Masse anerkannt, je mehr man mit Darwin die Färbung der Thiere auf die Wirkung natürlicher und geschlechtlicher Zuchtwahl zurückführen lernte.

Ohne diese Wirkung zu bestreiten, hat aber neuerdings Semper[2]) betont, dass die Erklärung damit noch nicht vollständig ist, dass z. B. das erste Auftreten von Farbstoff im Gewand eines Thieres unerklärt bleibt. Diese Bemerkung kann sich natürlich nicht beziehen auf Farben, welche als die bedeutungslose Eigenschaft der vom Organismus hervorgebrachten chemischen Verbindungen aufgefasst werden können[3]) Sie hat aber gewiss Berechtigung im Hinblick auf den häufig beobachteten Mangel von Farben bei Thieren, die im Dunkeln leben.

Allgemein führen Semper[4]) und Eimer[5]) aus, dass das Abändern der Lebewesen, welches die Grundlage von Darwin's Lehre bildet, von ihm nur als Thatsache hingenommen wurde und noch selbst der Erklärung bedürftig sei. Als eine Ursache dieses Abänderns betrachtet Eimer[6]) die physikalischen

---

1) Vergl. Karl Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere; Leipzig, F. A. Brockhaus 1880. S. 107.

2) Semper l. c. S. 122.

3) Vergl. Darwin „Abstammung des Menschen", deutsch v. V. Carus, 5. Aufl. S. 298.

4) Semper, l. c. Vorwort.

5) Eimer, Entstehung der Arten 1. S. 1.

6) l. c. S. 24.

und chemischen Veränderungen, welche die Lebewesen durch die Einwirkung der äusseren Lebensbedingungen erfahren. Er schreibt daher auch der Einwirkung des Lichtes einen bedeutenden Einfluss auf die Bildung und Veränderung der Farben der Thiere zu[1]).

Mit solchen Betrachtungen hat man den Boden physikalischer Anschauung betreten. Denn diese verlangt die gesetzmässige Zurückführung eines Vorganges auf den ihm zeitlich unmittelbar vorangehenden Zustand. Gegenüber einer derartigen mechanischen Erklärung ist die Darwin'sche Art der Erklärung als eine statistische zu bezeichnen und nimmt zu ihr etwa die Stellung ein, wie die Erklärung der Gasgesetze nach der kinetischen Gastheorie gegenüber der rein mechanischen Erklärung der Bewegung eines einzelnen Moleculs. Nur der Gegenstand der uns zugänglichen Beobachtung nimmt in beiden Fällen eine verschiedene Stellung ein. Er ist bei den Gasen der Gesammtvorgang, in der Natur meist nur der Einzelvorgang. Ich bin auf diese Ueberlegung eingegangen, um zu zeigen, dass die beiden Erklärungsweisen einander nicht ausschliessen, sondern sich gegenseitig ergänzen müssen.

In dieser Hinsicht verdient die Feststellung eines unmittelbaren Einflusses des Lichtes auf die Färbung der Thiere besondere Beachtung. Ein solcher ist genau untersucht bei Raupen und Schmetterlingspuppen. Er wurde entdeckt durch T. W. Wood[2]) im Jahre 1867. Die im Verpuppen begriffenen Raupen wurden in den Sonnenschein gebracht und mit gefärbten Gegenständen umgeben; dann nahmen sie deren Farben an. Wie weit diese Empfänglichkeit bei Puppen und auch bei Raupen verbreitet ist, hat neuerdings Edward B. Poulton[3]) in ausserordentlich eingehenden und sorgfältigen Experimentaluntersuchungen gezeigt.

Als Ursache der Erscheinung wurde von dem Entdecker Wood eine photographische Empfindlichkeit der Haut angenommen. Doch gab er dafür keinen Beweis. Seine Annahme

---

1) l. c. S. 93. 145. 167 u. a.

2) T. W. Wood, Proc. Ent. Soc. S. 99—101. 1867, citirt nach E. B. Poulton „The Colours of Animals", London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. 1890, woselbst die Geschichte der Entdeckung S. 118 ff. mitgetheilt ist; findet sich auch bei Poulton, Phil. Trans. London. 178. S. 312. 1887.

3) Vergl. ausser den erwähnten Schriften die umfassende Abhandlung: „Further experiments upon the colour-relation between certain lepidopterous larvae, pupae, cocoons, and imagines and their sorroundings. Transaction of the entomological Society of London S. 293. 1892.

war aber durchaus nicht selbstverständlich. Denn es sind Fälle rascher Farbenanpassung bekannt, die auf anderen Umständen beruhen, z. B. bei Fröschen und Fischen. Bei diesen Thieren wird die Farbenanpassung durch das Auge ausgelöst. Verlieren sie ihr Auge[1]), sei es durch den Eingriff des Experimentators, sei es zufällig, so verlieren sie gleichzeitig die Fähigkeit der Farbenanpassung. Diese beruht aber nicht einmal auf einer Veränderung, sondern nur einer verschiedenen Lagerung des Farbstoffes vermöge der Zusammenziehbarkeit der ihn tragenden Zellen, der sog. Chromatophoren, die auch dem Chamäleon[2]) die merkwürdige Fähigkeit des Farbenwechsels verleihen.

Aus diesem Grunde hielt es Poulton für geboten, zunächst nach einem ähnlichen Zusammenhang bei den Raupen zu suchen. Er bedeckte die Augen einer Anzahl von Raupen mit einem undurchsichtigen Schirm.[3]) Sie verloren aber dadurch nicht die Fähigkeit der Farbenanpassung

Darauf wurde sein Verdacht auf die behaarten Dornen der untersuchten Raupen gelenkt.[4]) Sie konnten vielleicht ein lichtempfindliches Organ beherbergen. Aber auch diese Vermuthung bestätigte sich nicht. Die geschorenen Raupen behielten ihr Farbenanpassungsvermögen.

Die Haut selbst muss also dieses besitzen. Welches ist nun die physikalische Beschaffenheit ihrer Färbung. Poulton untersuchte dies[5]) bei Amphidasis betularia, dem Birkenspanner, der in hervorragendem Masse die Farbenempfänglichkeit besitzt. Dieser verdankt die grüne Farbe einem in Oelkügelchen eingelagerten Farbstoff in der Fettschicht, die sich zwischen Epidermis und den oberflächlichen Muskeln befindet. Die Epidermis selbst kann ausserdem einen dunkeln Farbstoff beherbergen, der dann das grüne Pigment verdeckt und die Haut braun erscheinen lässt.

Die verschiedenen Färbungen entstehen hier also nicht durch verschiedene Lagerung der unveränderlichen Farbstoffe, sondern dadurch, dass Farbstoff neu gebildet und unter Ein-

---

1) Versuche und Beobachtungen von Lister und Pouchet, vergl. Semper l. c. S. 117, Poulton, Colours of Animals S. 85.

2) Vergl. Ernst Brücke, Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamäleons. 1851 u. 1852; Ostwald's Klassiker 43.

3) Poulton, Phil. Trans. 178. S. 323 u. 345 ff. 1887; Colours of Animals S. 128.

4) Poulton. Phil. Trans. 178. S. 335. 1887. Colours of Animals S. 128.

5) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 357. 1892.

fluss des Lichtes verändert wird. Die wirksamsten Aenderungen erfolgen mit dem dunkeln Farbstoff in den Epidermiszellen, aber auch der darunter liegende grüne wird beeinflusst. Der Bereich der dadurch erzeugbaren Färbungen erstreckt sich vom Braun, Grün und Grau einerseits nach Schwarz, andererseits nach Weiss[1])

Sollte nun die Farbenanpassung der Raupen mit der Farbenwiedergabe der Körperfarbenphotographie zusammenhängen, so müsste der dunkle Farbstoff von selbst im Dunkeln gebildet werden und die hellen Färbungen durch die Einwirkung des Lichtes auf ihn zu Stande kommen.

In der That hat Poulton beobachtet, dass im Dunkeln vorzugsweise dunkle Raupen und Puppen, im Lichte dagegen zwischen hellen Gegenständen helle gebildet werden.[2]) Indes ist es auffallend, dass dunkle Umgebung in kräftigem Lichte noch leichter dunkle Formen hervorbringt als vollkommene Dunkelheit.[3]) Ich komme darauf noch zurück.

Wie weit man von den Farbstoffen der Raupenhaut die oben bezeichneten Eigenschaften eines farbenempfänglichen Körpers für die Erklärung der Farbenanpassung fordern muss, hängt von dem Bereich dieser Anpassung ab.

Es hängt diese Frage mit der andern zusammen, ob die Raupen nur die in der Natur ihnen begegnenden Farben oder auch andere davon abweichende nachahmen können. Poulton[4]) hat meist nur den ersteren Fall beobachtet. Aber auch hier hat er gezeigt, dass nicht sonstige Umstände, sondern nur das Licht einen Reiz ausübte. Denn nicht bloss grüne Blätter und braune Zweige waren wirksam, sondern auch grüne und braune Papierstreifen; ebenso z. B. weisse Papierstreifen und verschiedenfarbige Glasfenster.[5])

Wenn aber von Raupen auch andere Farben als die ihrer natürlichen Umgebung angenommen werden können, wird man sie jedenfalls nicht als Schutzfärbungen verstehen können. Eine derartige Erklärung verwirft auch Poulton[6]) in einem Fall bei Pieris brassicae und Pieris rapae, die sich in einem zu zwei Drittel mit tief orangefarbenem Papier belegten Glascylinder verpuppten. Diese Farbe zerstörte mehr als irgend

---

1) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 359. 1892.

2) Vergl. z. B. Poulton, Phil. Trans. 178. S. 430. 1887 und Trans. ent Soc. S. 328 u. 358. 1892.

3) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 329 u. 365. 1892.

4) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 470. 1892.

5) Poulton, Trans. ent. Soc. Vergl. z. B. Tabellen S. 461 u. 466. 1892.

6) Poulton, Phil. Trans. 1878. S. 431. 1887.

eine andere mit Ausnahme von Weiss den dunkeln Farbstoff und erzeugte so hellgelbgrüne Puppen.

Eine ausgesprochene Abweichung von den Naturfarben erwähnt Beddard.[1]): „Mr. Morris[2]) succeeded in producing white, red, salmon, black and blue pupae of Danais chrysippus; they are only green or pink in nature.“ Man muss also annehmen, dass der Farbstoff dieser Raupen in hohem Masse die Eigenschaft eines farbenempfänglichen Stoffes besitzt in dem oben bezeichneten Sinne (S. 96).

Aus diesen Beispielen folgt, dass die biologische Erklärung der Schutzfärbung nicht genügen kann; es folgt aber keineswegs, dass natürliche Auslese nicht im Spiele war zur Hervorbringung des farbenempfänglichen Pigmentes der Raupen. Denn es ist leicht möglich, dass, wenn dasselbe fähig wurde, die natürlichen Farben der Umgebung wiederzugeben, es von selbst, d. h. vermöge der nämlichen chemischen Beschaffenheit auch die Fähigkeit erlangte, andere Farben wiederzugeben.

Für die Annahme, dass diese Beschaffenheit in gewissem Masse diejenige eines farbenempfänglichen Stoffes ist, spricht noch ein weiterer Versuch von Poulton. Da die Raupenhaut in hohem Grade sich der Farbe des Laubgrüns anpassen kann, so muss das von ihm ausgehende Licht auch besonders im Stande sein, das dunkle Pigment zu zerstören, das sich beim Fehlen des Lichtes in der Haut bildet und ansammelt. Poulton hat nun bei Pieris brassicae und Pieris rapae genau untersucht, welche Strahlen des Spectrums den dunkeln Farbstoff der Epidermis am stärksten zerstören. Das Ergebniss wird durch einen Linienzug[3]) veranschaulicht, dessen Abscissen die Wellenlängen der Beleuchtungsfarben und dessen Ordinaten den geschätzten Betrag des dunkeln Farbstoffs in der Epidermis darstellen. Ausser dem bereits erwähnten Maximum der Farbstoffzerstörung durch orangefarbene Beleuchtung mit Wellenlängen zwischen 570 und 650 $\mu\mu$ findet sich bei Pieris rapae noch ein zweites, jedoch weniger stark ausgeprägtes für hellgrüne Beleuchtung mit Wellenlängen zwischen 510 und 584 $\mu\mu$. Es ist also besonders der gelbe Bestandtheil des von grünen Blättern ausgesandten Lichtes, welcher in hohem Masse den dunkeln Farbstoff zu vernichten vermag. Die

---

1) Frank E. Beddard, „Animal Coloration“, London. Swan Sonnenschein & Co. S. 137. 1895.

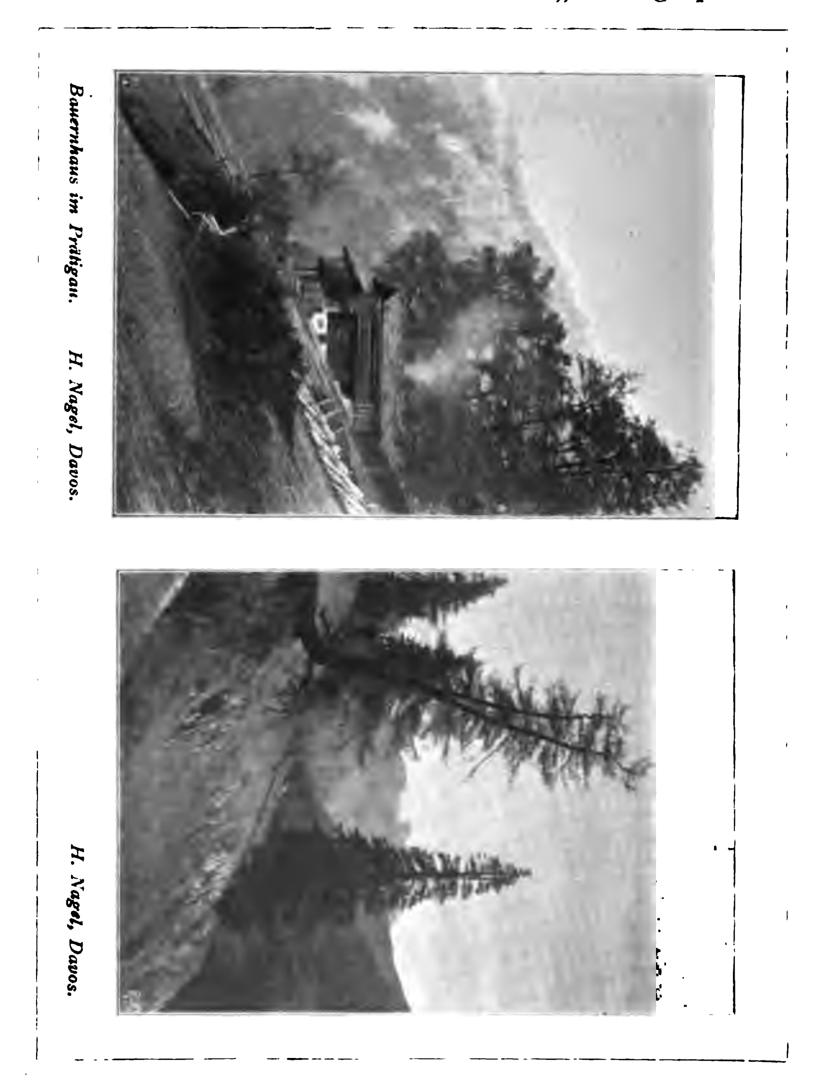
2) Morris, Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 1890 nach Beddard

3) Poulton, Phil. Trans. 178. Fig. 6. S. 431. 1887.



Welford, Waschtag.

Probe-Illustrationen aus der **„Photographischen R**



Bauernhaus im Prättigau. *H. Nagel, Davos.*

H. Nagel, Davos.

Jährlich 12 Hefte mit vielen Textabbildungen und mindestens 24 Kuns



de Gorter, Gute Gelegenheit erwartend.



Dr. Ed. Arning, Hamburg.

äussersten rothen und blauen Theile des Spectrums wirken dagegen fast ebenso wie Dunkelheit.

Die Aehnlichkeit mit dem Vorgange bei der Körperfarbenphotographie geht aber noch weiter Poulton hat nämlich in der Epidermis grüner Raupen von Amphidasis betularia. die den dunkeln Farbstoff zu beherbergen vermag, statt dessen einen mattgelben Farbstoff gefunden, der unter dem Mikroskop ein grüngelbes Ansehen hatte: „It is therefore clear that the surroundings determine not only the presence or absence of true pigment in the epidermic cells, but also its constitution and therefore colour when present."[1])

Auch der grüne Farbstoff in der Fettschicht kann theilweise vernichtet werden[1]), z. B. durch weisse Beleuchtung. Dann empfängt er also auch Strahlen, die von ihm absorbirt werden und deshalb auf ihn einwirken können.

Eine Prüfung der gegebenen Erklärung bildete bei den Farbenphotographien der Versuch mit den gekreuzten Spectren (s. oben). Einen diesem ähnlichen Versuch hat auch Poulton angestellt. Er versetzte Raupen aus dunkler in helle Umgebung und umgekehrt, ein Versuch, den er „Transference Experiment"[2]) nannte. Er ergab, dass eine Veränderung der ersten Färbung im Sinne der Einwirkung der zweiten Umgebung bemerklich war, so lange er innerhalb der Stadien stattfindet, in denen die Raupe die Empfindlichkeit besitzt. Gerade hier tritt aber dem Verständniss eine grosse Schwierigkeit entgegen, auf die ich sofort eingehen werde.

Es muss zunächst hervorgehoben werden, dass in den bisher besprochenen Erscheinungen die Raupenhaut sich so verhält, als ob sie Farbstoffe beherberge, die in den Stadien der Empfindlichkeit mit verschiedener Annäherung die Eigenschaft des farbenempfänglichen Stoffes besitzen.

Damit man aber einfach sagen könnte, die Raupenhaut verhält sich wie eine farbenphotographische Platte, müsste festgestellt sein, dass zwei verschiedene Stellen der Haut, die verschiedener Beleuchtung ausgesetzt waren, auch eine verschiedene Farbe annehmen.

Eine solche Beobachtung liegt in der That vor. Doch scheint sie die einzige zu sein. Sie wurde mitgetheilt von Mrs. Barber in einer Abhandlung, welche durch Darwin der entomologischen Gesellschaft in London[3]) vorgelegt wurde.

---

1) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 359. 1892.
2) Vergl. z. B. Trans. ent. Soc. S. 352 u. 419. 1892.
3) Ent. soc. trans. S. 519. 1874 nach Poulton.

Eine Raupe von Papilio nireus setzte sich vor dem Verpuppen auf Holz fest, welches an Backstein anstiess. Nach dem Abstreifen der Haut nahm sie mit der unteren Seite die Farbe des Holzes an, an das sie befestigt war, mit der oberen aber diejenige des anliegenden Backsteins. Poulton[1]) bemerkt dagegen, dass eine Verschiedenheit der Rücken- und Bauchseite bei Puppen häufig angetroffen wird. Doch könnte dies vielleicht gerade dem Umstande zugeschrieben werden, dass diese beiden Seiten häufig einer verschiedenen Beleuchtung unterliegen.

Zu dem entgegengesetzten Ergebniss führten aber die Versuche von Poulton. Er brachte den vorderen und hinteren Theil der Raupe in verschiedene Umgebung, ein Versuch den er als „conflicting colour experiment“[2]) bezeichnet. Es wurde keine örtliche Wirkung beobachtet, sondern eine auf dem ganzen Körper gleichförmige, mittlere Färbung, die von dem Verhältniss der Oberflächen beider Theile abhing, auch ohne vorwiegenden Einfluss des vorderen Theiles.

Gegen die einfache Natur des Vorgangs sprechen auch die Versuche Poulton's, durch die er die Stadien grösserer Empfindlichkeit feststellte. Es sind das die der Häutung oder Verpuppung vorangehenden. Kurz vor dieser fand meist bei dem „Transference Experiment“ die Uebertragung in andere Umgebung statt und trotzdem erwies sich die erste Umgebung meist als von grösserem Einfluss als die zweite auf die Färbung, welche die Raupe oder Puppe nach der Häutung oder Verpuppung annahm. Diese zweite Haut ist natürlich unter der früheren vorgebildet, besitzt aber nach Poulton dann noch keinen Farbstoff. Die zukünftige Farbe dieser Haut wird also beeinflusst, ohne dass sie noch einen Farbstoff enthält.[3])

Man muss daher Poulton unbedingt zustimmen, wenn er bei diesen Fällen die Annahme eines einfachen photographischen Vorgangs verwirft und verwickelte physiologische Vorgänge voraussetzt.[4])

---

1) Poulton, Phil. Trans. 178. S. 315. 1887.

2) Vergl. z. B. Phil. Trans. 178. S. 373. 1887. Colours of Animals S. 131 Trans ent. Soc. S. 420 u. 446. 1892.

3) Der Freundlichkeit des hiesigen Lepidopterologen Hrn. Omar Wackerzapp verdanke ich die Mittheilung, dass die Raupe von Geometra Vernaria ihr grünes Sommerkleid im Herbst mit dem Braunwerden der Blätter in ein braunes, nach Ueberwinterung im nächsten Frühling wieder in ein grünes verwandelt. In beiden Fällen ist aber keine Häutung mit der Farbenänderung verbunden. Vergl. Stett. entomol. Zeit. S. 1. 1889. Es ist aber nicht festgestellt, ob hier das Licht die Ursache der Farbenänderung ist.

4) Poulton, Phil. Trans. 178. S. 317. 1887. Trans ent. Soc. S. 391. 1892.

Trotzdem halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass eine Beziehung zur Körperfarbenphotographie besteht, nämlich insofern, als die Farbstoffe der Raupen die Eigenschaft des farbenempfänglichen Stoffes in gewissem Masse besitzen. Natürlich konnte Poulton nicht eine solche Beziehung annehmen, da die Natur jener Farbenphotographie noch nicht ergründet war. Es besteht für ihn daher auch eine Lücke im Verständniss der Farbenanpassung der Raupen, die er mit den Worten[1]) ausdrückt: „some quality in the light reflected from surrounding objects forms the cause, but the physiological chain which connects the two“ — (Farbe der Beleuchtung und der Haut) „has yet to be discovered.“ Die gesuchte Beziehung ist aber vermuthlich die Wirkungslosigkeit des Lichtes, wenn es reflectirt, die Wirkungsfähigkeit, wenn es absorbirt wird, je nachdem es an Farbe mit den belichteten Farbstoffen übereinstimmt oder nicht, soweit wenigstens die Farbenanpassung überhaupt besteht.

Um aber zu zeigen, dass die merkwürdige Beeinflussung der Beschaffenheit der künftigen Haut und der Beschaffenheit der ganzen Hautoberfläche durch Belichtung eines Theiles der Haut nicht im Widerspruch mit dieser Vorstellung ist, bin ich genöthigt darzulegen, dass Vorgänge denkbar sind, welche im Anschluss an die den Anstoss ertheilende Lichtabsorption jene Wirkung verstehen lassen.

Poulton hält die Annahme für möglich, dass die oberflächliche gefärbte Schicht sich befindet in einem Zustande von „complete physiological unity“ [2]) und dass das Nervensystem die Lichtwirkung fortleitet. Es ist nicht schwer sich davon eine genauere physikalische Vorstellung zu bilden.

Ich erinnere an Erscheinungen, die Ostwald[3]) unter dem Namen der chemischen Fernewirkung zusammengefasst hat. Man kann amalgamirtes Zink auflösen durch Zufügung verdünnter Säuren, aber nicht zum Zink, sondern zu einem mit ihm metallisch verbundenen Platindraht, wenn Zink und Platin durch eine Thonwand voneinander getrennt ursprünglich in eine neutrale Lösung eingetaucht waren. Natürlich wird die Wirkung durch den elektrischen Strom vermittelt.

In ähnlicher Weise könnte der bei der Belichtung des Farbstoffes einer Zelle entstandene Stoff in Nervenleitungen einen elektrischen Strom erzeugen, der die gleiche Zersetzung

1) Poulton, Trans. ent. Soc. S. 359. 1892.
2) Poulton, Trans. ent. soc. S. 392. 1892.
3) Ostwald, Zeitschr. f. phys. Chem. 9, S. 540. 1892.

in anderen Zellen der Raupenhaut hervorbringt, natürlich unter Verminderung der Zersetzung in der betroffenen Zelle selbst. Es entstände dadurch eine gleichmässige Wirkung in der ganzen Haut. Eine solche Uebertragung der Wirkung müsste man vergleichen mit einer Fernsehvorrichtung oder einer Vorrichtung elektrisch in die Ferne zu photographiren.

Da aber nach Poulton anscheinend nicht die beleuchtete Haut, sondern die darunter liegende farblose Haut beeinflusst wird, so müsste man annehmen, dass in irgend einer Weise eine Zersetzung auf diese übertragen würde, wobei die in der äusseren Haut rückgängig gemacht wird. Diese Zersetzung müsste die spätere Bildung von Farbstoff verhindern. Solche besondere Vorstellungen sind freilich noch verfrüht und nur angeführt, um die Beziehung zur Farbenphotographie nicht ausgeschlossen erscheinen zu lassen; sie sind auch verwickelt; aber dies ist ja der Vorgang selbst. Da indes die Natur vom Einfachen zum Verwickelten aufsteigt, wäre es merkwürdig, wenn nicht auch noch Fälle bekannt werden sollten, in denen der Vorgang auf einer frühen einfacheren Entwickelungsstufe stehen blieb und eine unmittelbare Beziehung zur Farbenphotographie aufwiese.

Poulton[1]) führt auf ähnliche Vorgänge die Fähigkeit der Halias prasinana zurück, einen der Umgebung angepassten Cocon zu spinnen.

Jene Fernleitung in der Raupenhaut erklärt auch die Wirkungsfähigkeit dunkler Umgebung im Lichte. Denn die den dunkeln Gegenständen anliegenden Theile der Haut sind dann ein Entwickelungsherd für dunkles Pigment, das der ganzen Haut zu Gute kommt.

Dass diese Entwickelung aber noch stärker ist als in vollkommener Dunkelheit und auch stärker bei Raupen, die erst dem Lichte und dann der Dunkelheit, als bei solchen, die nur der Dunkelheit ausgesetzt waren[2]), hängt vielleicht mit der Wirkung der äussersten violetten und ultravioletten Strahlen des Tageslichtes zusammen. Ich werde später eine ähnliche Erscheinung bei Farbenphotographien besprechen.

Weitere Fälle von Farbenanpassung wurden schon oben erwähnt. Es sind solche, bei denen das Auge den auslösenden Reiz empfängt. Nach Eimer[3]) lassen sie sich zurückführen auf den bei den Raupen, indem zwischen der Stelle des Reiz-

---

1) Poulton, Trans. ent. Soc S. 392. 1892; Colours of Animals. S. 145.
2) Trans. ent. Soc. S. 419. 1892.
3) Eimer, Entstehung der Arten. S. 156.

empfanges und der Reizwirkung eine längere Nervenbahn eingeschaltet und die Fähigkeit des Reizempfanges auf das Auge beschränkt wird. Semper[1]) erklärt hier die Farbenanpassung durch die mit den Farben und der Helligkeit der Umgebung wechselnde Stärke des Reizes auf die Netzhaut. Sie erzeugen nach Beobachtungen von Dewar[2]) verschieden starke elektrische Ströme; man muss ihnen daher auch verschiedene Fähigkeit der Zusammenziehung der Chromatophoren zuschreiben. Mit wachsender Stärke der Zusammenziehung erscheint aber die Haut heller. Man sieht, dass diese Erklärung der für die Raupen gegebenen ähnlich ist.

Ferner berichtet Semper[3]) über eine merkwürdige Angabe, wonach „weisse Kaninchen am leichtesten und sicher zu züchten seien in weissem reflectirten Licht“. Ich glaube aber kaum, dass dies mit dem vorliegenden Gegenstande etwas zu thun hat. Bei ihren Verwandten im hohen Norden hat man wenigstens Gründe[4]) die Anlegung des weissen Winterkleides auf den mittelbaren Einfluss der Kälte zurückzuführen. Und wenn jene Kaninchen nur reflectirtes und nicht directes Sonnenlicht erhielten, hatten sie vermuthlich ihren Aufenthalt an einem kühlen Orte.

Ob der oben betrachteten Art von Farbenanpassung noch eine weitere Verbreitung zukommt, weiss ich nicht. Vielleicht werden aber weitere Fälle bekannt, wenn erst die Aufmerksamkeit der Biologen darauf gelenkt ist[5]).

Es ist aber auffällig, dass in dem kräftigen Lichte der Aequatorialzonen eher dunkle als helle Formen herangewachsen sind. Aber auch hier nimmt man einen Zusammenhang mit dem Lichte an. So berichtet Darwin[6]) über die dunklere Färbung vieler Vögel, die den Süden der Vereinigten Staaten Amerikas bewohnen gegenüber denen im Norden, und fügt hinzu: „dies scheint das directe Resultat der Verschiedenheiten

---

1) Semper, l. c. S. 119

2) Dewar, Nature 15. S. 433 und 453. 1877.

3) Semper, l. c. S. 265.

4) Vergl. Poulton, Colours of Animals. S. 94 ff. 1890; Beddard, Animal Coloration. S. 76. 1895.

5) Nachträglich finde ich noch in Vogel's Handbuch der Photographie. 1, 4. Aufl. S. 57 und 208. 1890 d e bemerkenswerthe Angabe, dass schon Herschel (Phil. trans. S. 189. 1842) nachwiess, dass gewisse Pflanzenfarbstoffe am stärksten durch die zu der ihrigen complementären Beleuchtungsfarbe gebleicht werden. Es hätte demnach die Untersuchung Reiz, ob auch bei der lebenden Pflanze z. B. gewisse Blüthen unter farbiger Beleuchtung ähnliche Färbungen annehmen können.

6) Darwin, Abstammung des Menschen; deutsch von V. Carus. 5. Aufl. S. 253.

zwischen den beiden Gegenden in Bezug auf Temperatur, Licht etc. zu sein" [1]).

Hier muss man nun bedenken, dass unser Urtheil über den Grad der Farbenanpassung getrübt ist durch die Unempfindlichkeit unseres Auges gegen die äussersten violetten und ultravioletten Strahlen einerseits, die ultrarothen andererseits. Jene bringen aber häufig Schwärzung hervor und müssen daher bei der Farbenphotographie fern gehalten werden [2]).

In dieser Hinsicht verdient der folgende Versuch Beachtung, den ich mit einem Poitevin'schen Blättchen anstellte. Dasselbe wurde heller, wenn von dem beleuchtenden unzerlegten elektrischen Lichte die ultravioletten Strahlen durch eine Chininlösung zurückgehalten wurden, dagegen dunkler, wenn diese ungehindert hinzutraten. Es ist dies eine Folge des im ersten Falle zersetzten, im zweiten neugebildeten Silberchlorürs Bei derartigen Versuchen fiel mir auch die schwärzende Wirkung der Erwärmung und die Veränderungen begünstigende der Feuchtigkeit auf.

Nach allem wird man wenigstens bei den Raupen einen Zusammenhang mit der Körperfarbenphotographie anerkennen, insofern sie einen Farbstoff beherbergen, der in gewissem Masse die Eigenschaften eines farbenempfänglichen Stoffes besitzt.

Und in diesem Sinne muss die Farbenanpassung der einzelnen Raupe als eine mechanische bezeichnet werden. Damit würde aber nicht im Widerspruche stehen, wenn diese Fähigkeit durch biologische Anpassung im Sinne Darwin's erworben wurde. Denn es können diejenigen Individuen am besten geschützt und erhalten worden sein, deren Pigmente am besten farbenempfänglich waren.

Ob jene Fähigkeit aber auch unter Mitwirkung des Lichtes nach Roux und Eimer [3]) oder nur durch zufällige Abänderung des Keimplasmas nach Weismann im Laufe der Zeiten entwickelt wurde, ist wohl nicht leicht zu entscheiden. Dabei muss man bedenken, dass es keinen vollkommen echten Farbstoff gibt und also jeder wohl in einem geringen Masse farben-

1) Herr O. Wackerzapp gewährte mir den genussreichen Anblick ganzer Reihen von Schmetterlingen jeweils derselben Art in seiner reichhaltigen Sammlung, in denen je nach dem Breitegrade oder dem Klima, z. B. auf Nord- und Südseite der Alpen, oder der Höhenlage die Färbungen stufenweise verschieden waren. Die sonst bedeutungslos erscheinenden Unterschiede würden wohl kaum zu verstehen sein, wenn man sie nicht auf den Einfluss von Licht, Wärme etc. zurückführen wollte.

2) Zenker, Photochromie. S. 59.

3) Roux und Eimer. vergl. Citat S. 61 und 94.

empfänglich sein wird. Dann werden aber auch die frühen Vorfahren der Raupen, welche noch nicht die Farbenanpassung der heutigen besessen haben, ein wenig durch das Licht verändert worden sein. Nach Eimer müsste man sich vorstellen, dass diese chemische Veränderung auch nicht ohne Einfluss auf die Beschaffenheit des Keimplasmas und der Nachkommen geblieben sein konnte und deren individuellen Abänderungen eine bestimmte Richtung verliehen hat. Diese Abänderungen brauchten dann nicht auf einen Zufall zu warten. Aber selbst wenn Eimer's Vorstellung unzulässig wäre, dürfte ein solcher Zufall in physikalischem Sinne nur als das Spiel unbekannter Vorgänge betrachtet werden, die noch der Aufklärung bedürfen.

16. Zusammenfassung und Schluss.

Ich hatte mir die Aufgabe gestellt, die Ursachen der Farbenwiedergabe bei den alten Verfahren der Farbenphotographie zu ermitteln, wie sie in ihren Hauptarten durch die von Seebeck, Becquerel, Poitevin vertreten sind.

Die Erklärung von Schultz-Sellack durch Zertheilungsfarben wurde zunächst als unrichtig erwiesen.

Es war vor allem ein Mittel erforderlich zur Unterscheidung von Interferenz- und Körperfarben, welche an Stoffen von hohem Brechungsvermögen erscheinen.

Dies leistete ein rechtwinkeliges Glasprisma von gleichfalls hohem Brechungsvermögen, durch welches die zu untersuchenden Farben betrachtet wurden.

Durch die dabei eintretende Veränderung der Farben erwies sich das Becquerel'sche Bild auf spiegelnder Silberunterlage als im Wesentlichen durch Interferenz entstanden. Hier hatte also Zenker als Ursache der Farbenwiedergabe richtig die Bildung von stehenden Lichtwellen erkannt.

Bei den Bildern nach Seebeck und Poitevin trat aber keine Farbenänderung ein. Sie bestehen also aus Körperfarben, und die Zenker'sche Erklärung findet auf sie keine Anwendung.

Zu demselben Schlusse führt die Thatsache, dass diese Bilder die gleichen Farben im durchgehenden wie im reflectirten Lichte zeigen.

Es liess sich nachweisen, dass auch bei Becquerel's Bildern in geringem Grade Körperfarben mitwirken.

Das Verständniss der Entstehung von Körperfarben wird angebahnt durch den für das Seebeck'sche Verfahren von Carey Lea, für das Poitevin'sche von Krone gelieferten

Nachweis, dass die in der Platte vorhandenen Stoffe fähig sind farbige Verbindungen zu liefern, unter deren Farben fast alle Spectralfarben, wenn auch nicht mit deren Farbenton vertreten sind.

Es fehlte aber noch die Erklärung, warum die entstehenden Farbstoffe mit der jeweiligen Farbe der Beleuchtung übereinstimmten.

Die Erklärung wurde darin gefunden, dass von allen entstehungsfähigen Farbstoffen nur der mit der Beleuchtungsfarbe gleichfarbige auf die Dauer bestehen kann, weil er dieselbe am besten zurückwirft, also am wenigsten absorbirt und daher am wenigsten verändert werden kann; die andersfarbigen dagegen können jene Beleuchtungsfarbe absorbiren und deshalb auch wieder zersetzt werden.

Diese Erklärung wurde dadurch geprüft, dass auf ein Spectrumbild ein rechtwinklig kreuzendes Spectrum entworfen wurde. Dabei vermochte in der That eine richtig abbildbare Beleuchtungsfarbe alle anderen entstandenen Farbstoff zu zersetzen; der gleichfarbige blieb allein erhalten.

Es ist also grundsätzlich möglich, dass farbige Beleuchtung in geeigneten Stoffen gleichfarbige Körperfarben erzeugt.

Ich habe solche Stoffe als farbenempfängliche bezeichnet.

Diese Möglichkeit und die Erkenntniss ihrer Ursache bilden die neue Grundlage einer Art Farbenphotographie, die man als Körperfarbenphotographie bezeichnen kann. Die Hoffnung scheint berechtigt, dass auf dieser Grundlage neue Verfahren gefunden werden, welche die alten Körperfarbenverfahren an Genauigkeit der Farbenwiedergabe und Fixirbarkeit der Bilder übertreffen.

Die Farbenwiedergabe kann als Farbenanpassung bezeichnet werden; denn sie entsteht durch Auslese der Farbstoffe, welche der zerstörenden Einwirkung der Beleuchtungsfarbe am besten widerstehen; das sind die gleichfarbigen.

Dieser Umstand legte die Frage nahe, ob Farbenanpassung in der Natur auf gleichem Wege entstehen kann, d. h. durch einen Vorgang mechanischer Anpassung im Gegensatze zu der biologischen Anpassung, wdlche nach Darwin durch natürliche Auslese der Einzelwesen entsteht.

Ein solcher Fall liegt vor bei Raupen und ihren Puppen und ist durch eingehende Versuche von Poulton untersucht. Wenngleich diese das Hinzutreten verwickelter physiologischer Vorgänge erweisen, machen sie doch die Annahme wahrschein-

lich, dass der Farbstoff dieser Thiere innerhalb der empfindlichen Stadien der Entwickelung in einem gewissen Masse die Eigenschaft des farbenempfänglichen Stoffes besitzt.

In diesem Falle würde die Erscheinung zu einer allgemeinen Erscheinungsgruppe mechanischer Anpassung gehören, die durch Wilhelm Roux entdeckt und unter der Bezeichnung „functionelle Anpassung“ zusammengefasst wurde.

Ich glaube, dass mit Vorstehendem die Arbeit des Physikers betreffs der mechanischen Farbenanpassung im Wesentlichen gethan ist, und es hat jetzt die des Chemikers und Photographen einerseits, des Biologen andererseits zu beginnen, beziehungsweise das physikalische Ergebniss nutzbar zu machen.

Phys. Inst. d. techn. Hochschule Aachen, 25. April 1895.

Drei neue Taschencameras.

Von Chr. Harbers in Leipzig.

Die im vorigen Jahre ausführlich beschriebene Rapid-Geheim-Camera, System Dr. Aarland-Harbers, hat eine so vielseitige günstige Aufnahme gefunden, dass berechtigter Anlass vorlag, diesem Principe folgend, weitere Apparate zu construiren, um weitergehende Ansprüche zu befriedigen. Das Zunächstliegende war natürlich, den vielfachen Wünschen gerecht zu werden, die genannte Rapid-Geheim-Camera auch in anderer Grösse als der seitherigen herzustellen, nämlich ausser den Formaten 9×12 und 9×18, auch für das beliebte Format 13×18. Wer aus eigener Anschauung die Rapid-Geheim-Camera kennt, also deren sinnige Construction selbst studirt hat, wird ermessen, mit welch unendlichen Schwierigkeiten es verknüpft sein musste, für das Format 13×18 cm einen derartigen Apparat herzustellen. Die Construction an und für sich ist ja dieselbe wie bei den kleinen Apparaten, nur musste der Verschluss anders construirt werden, um erstens eine grössere Geschwindigkeit zu erzielen und anderntheils denselben leichter und compendiöser zu gestalten. Die grössere Geschwindigkeit wird hier derartig erzielt, dass statt des Verschlussschiebers, der mit einer Oeffnung in der Grösse des Objectivdurchmessers seither functionirte, nunmehr so eingerichtet ist, dass er mit einem Schlitz, der auf etwa 1 mm zu reduciren ist, vorüberfliegt, die Geschwindigkeit also gegenüber dem früheren Verschluss an der 9×12 Camera, etwa doppelt so

schnell arbeitet Das ändert natürlich nichts an den seitherigen Vorzügen dieses Verschlusses, gegenüber dem Schlitzverschluss vor der Platte, der unbedingt Verzeichnung herbeiführen muss, mag dafür nun noch so viel geschrieben werden. Unbedingt vorzuziehen ist der Schlitzverschluss vor der Platte, wenn man es mit minderwerthigen Objectiven zu thun hat, die also eine starke Abblendung benöthigen, um die Platte überhaupt auszuzeichnen, da muss die Lichtintensität nach Möglichkeit ausgenutzt werden, was nur mit dem Schlitzverschluss vor der Platte möglich ist.

Der Apparat wird mit Goerz' Doppelanastigmat geliefert, oder mit Voigtländer's Collinear zum Preise von 220 Mk., sowie mit dem neuesten Zeiss'schen Satze Anastigmat Serie VII A zu 290 Mk., während der Apparat auch ohne Objectiv zu haben ist, zum Preise von 90 Mk. inclusive einer Doppelcassette, ein grosser Vortheil, wenn z. B. jemand bereits eins von den genannten Objectiven besitzt, und dazu den Apparat adaptiren lassen will.

Andere Objective als die genannten dürften kaum zu verwenden sein, da deren Brennweiten zu lang werden, der Apparat lässt sich hierin nur innerhalb gewisser Grenzen anwenden.

Noch besonders zu bemerken ist bei dieser Camera, dass das Objectiv sowohl hoch als seitlich verstellbar ist, somit Allem Rechnung getragen ist. Ein festes Brettchen, lässt die Camera, die mit einem Centraltrieb versehen ist, ohne Weiteres wie jede Stativcamera auf dem Stativ verwenden. Der Trieb gestattet Einstellung bis auf 1 m Die Camera wiegt ca. 1100 g und nimmt zusammengelegt einen Raum von $4^1/_2 \times 17 \times 22$ cm ein, wobei der Verschluss um 1 cm vorsteht.

Zwei weitere Neuheiten in Taschen-Cameras derselben Firma sind die „Express"- und „Export"-Taschencameras.

Beide Cameras sind auf der Basis der im vorigen Jahrgange näher beschriebenen Rapid-Geheim-Camera, System Dr. Aarland-Harbers, construirt. Es ist dabei also dem Umstande Rechnung getragen, dass für effectvolle Herstellung von Strassen und Genre-Aufnahmen ein Apparat unsichtbar mitgeführt werden kann, der im gegebenen Moment sofort fertig zur Aufnahme ist. Dass dies bei der Rapid-Geheim-Camera in so glücklicher Weise erreicht ist, beweist die grosse Verbreitung, welche dieser Apparat in der kurzen Zeit seiner Existenz gefunden hat.

Die beiden Taschenapparate „Express“ und „Export“ zeigen also in dieser Beziehung dieselben Vortheile, wie die Rapid-Geheim-Camera, nur sollen sie durch ihren billigeren Preis auch weniger Bemittelten die Vorteile solcher Apparate zugänglich machen. Daher ist von den werthvollen Objectiven und Verschlüssen der Rapid-Geheim-Camera abgesehen und für die Expresscamera eine vorzügliche einfache Landschaftslinse in Verbindung mit dem bekannten Verschluss verwendet, bei fester Einstellung auf Unendlich. Die Bilder zeigen schon genügende Schärfe bei Entfernungen von 3 m an, bis Unendlich.



Fig. 15. Fig. 16.

Die Exportcamera dagegen soll dem Verlangen nach Verstellbarkeit des Objectives Rechnung tragen. Dieselbe ist daher mit einem Auszuge versehen, um schon auf Entfernungen von 1 m scharfe Aufnahmen machen zu können. Hier ist ein Doppelobjectiv benutzt, wie es in den meisten seitherigen Handapparaten verwendet ist, dem sogen. Periskop, aber in besonders guter Ausführung. Beide Apparate sind mit denselben Blechcassetten oder Doppelcassetten zu gebrauchen, wie die Rapid-Geheim-Camera und wie die letztere, mit einem einzigen Griff für die Aufnahme bereit. Nur in der Handhabung unterscheiden sie sich von einander. Daher soll diese hier kurz erläutert werden.

Die bei weitem einfachere und leichtere Expresscamera ist für die Aufnahme stets fertig, sobald die Platte frei liegt,

was durch Entfernen des Schiebers aus der Cassette erfolgt, der ganz herausgezogen wird.

Der Schlitz in der Cassette schliesst sich automatisch. Es ist kein Aufziehen des Verschlusses nöthig. Man braucht nur den Knopf E an seiner Stange herauszuziehen und das Objectiv hat sich momentan geöffnet und geschlossen. Nach der Exposition wird der Knopf an seiner Stange wieder eingeschoben und der Verschluss ist für die nächste Aufnahme wieder in Ordnung.

Für Zeitaufnahmen schraubt man den Knopf Z ganz zurück. Zieht man den Knopf E heraus, so ist das Objectiv geöffnet und schliesst sich erst wieder, wenn man die Stange mit dem Knopf wieder einschiebt. Die Schnelligkeit des Verschlusses lässt sich auch reguliren, und zwar wird derselbe verlangsamt, wenn man den Knopf Z etwas losdreht. Natürlich darf das nicht so weit erfolgen, dass der Momentverschluss in Zeitverschluss verwandelt wird. Je nachdem derselbe mehr oder weniger losgeschraubt wird, wird die Geschwindigkeit des Verschlusses vermehrt oder vermindert. Das Objectiv ist mit vier verschiedenen Blenden versehen, deren Handhabung sich von selbst ergibt. Sie werden durch den Hebel B verstellt. Für den Gebrauch des Newton-Suchers ist in der Mitte der Längsseite des Vordertheils eine Oeffnung unter dem Metallbeschlage angebracht, in welche der Fuss des Newton-Suchers von der Balgseite aus gesteckt wird. Für den Gebrauch des Apparates auf dem Stativ befindet sich in der einen Seite der Längs- und Kurzseite der Camera eine Mutter mit Normalgewinde, so dass die Camera ohne Weiteres mit dem Vordertheile auf jedes Stativ geschraubt werden kann. Will man aber für grössere Stabilität noch ein Brettchen verwenden, so wird das extra berechnet zugeliefert. Dasselbe ist so eingerichtet, dass der Schwerpunkt dann in die Mitte der Camera kommt. Auch ist dieses Stativbrettchen eine vorzügliche Handhabe für Aufnahmen aus der Hand, wenn man den Apparat sonst nicht gut ruhig halten kann. Die Verwendung dieses Brettchens ergibt sich von selbst. Das kleine Messingtheil auf dem Brett in der Form des Sucherfusses wird in die hierfür an dem Hintertheile befindliche Oeffnung gesteckt und dann die Kopfschraube in die Mutter des Vordertheiles geschraubt, wodurch der ganze Apparat die Festigkeit einer Stativcamera erhält. Die Expresscamera wird für Plattengrösse 9 × 12 cm, Gewicht ca. 500 g, Dimension 4 × 11 × 15 cm, und Stereoskop 9 × 18 cm, Gewicht ca. 700 g, Dimension

$4 \times 11 \times 21$ cm angefertigt und sind zu 33 resp. 45 Mk. in jeder besseren Handlung erhältlich.

Export-Taschencamera. Für diese Camera muss der Verschluss vor jeder Aufnahme erst gespannt werden, was durch Vorbeidrehen des Hebels *A* vor dem Objectiv erfolgt. Ein Druck auf den Hebel *E* löst den Verschluss aus und öffnet und schliesst das Objectiv für Momentaufnahmen. Die Schnelligkeit des Verschlusses wird durch mehr oder weniger Festdrehen des Knopfes *C* erreicht. Bei Zeitaufnahmen wird der Hebel *E* etwas herausgezogen, bis eine Feder einschnappt. Für die Exposition drückt man nun den Hebel *E* herunter wie bei Moment, der durch die unter demselben liegende Feder mit Nase solange zurückgehalten wird, bis man diese Feder etwas herunterdrückt, wodurch dann das Objectiv sich wieder schliesst. Das Objectiv der Exportcamera ist auf Unendlich eingestellt, d. h. es werden alle Gegenstände, die weiter als 10 m entfernt sind, scharf. Sollen nähere Gegenstände scharf kommen, so muss der cylindrische Auszug an dem Knopfe *C* herausgezogen werden. An der Auszugsseite befindet sich bei *D* eine Scala für die verschiedenen Entfernungen von 1 bis 10 m. Auch bei dieser Camera sind verschiedene Blenden angebracht, deren Handhabung sich wie bei der Expresscamera von selbst ergibt. Alles Uebrige ist wie bei der Expresscamera. Der Preis dieser Camera ist 55 Mk. Gewicht ca. 650 g bei Dimension von $4^1/_2 \times 11 \times 15$ cm für die $^9/_{12}$ Grösse, die einzige die fabricirt wird.

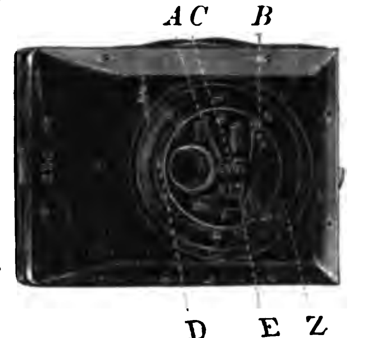


Fig. 17.

Die Taschencameras eignen sich infolge ihres geringen Volumens und Gewichtes ganz besonders für Radfahrer.

Ein hierfür construirtes Stativbrett zum Zusammenlegen gestattet die Anbringung der Camera auf der Lenkstange und leichtes Aufstellen derselben auch während der Fahrt. Die Mattscheiben zu sämmtlichen Taschenapparaten sind aus Celluloïd, also unzerbrechlich und ausserordentlich leicht.

Die monokulare Schätzung der Entfernungen mittels einer einzigen Photographie und die stereoskopischen Projectionen.

Von G. H. Niewenglowski, Paris,
Herausgeber der Zeitschrift „La Photographie“.

Ein neuerer stereoskopischer Hand-Apparat benutzt zur Prüfung der Photocopien die beiden verwendeten Objective selbst als Stereoskop, indem die transparente Photocopie auf Glas die lichtempfindliche Platte ersetzt, welche stets in der Focalebene sich befindet. Auf diese Weise erhält das Auge eine genaue Darstellung der photographirten Landschaft. In Folgendem soll nun gezeigt werden, dass man ein analoges Resultat auch mit einem beliebigen Apparat und einem einzigen Objectiv erreichen kann.

Da das photographische Bild nichts anderes als ein perspectivisches Bild, aufgenommen von dem Knotenpunkt als Augenpunkt, auf einer ebenen Fläche ist, so genügt, um bei der Beobachtung die Empfindung der genauen Perspective der Landschaft zu haben, die Betrachtung der Photocopie mittels nur eines Auges, jedoch muss dasselbe zu der Photocopie genau in dieselbe Stellung gebracht werden, welche der Knotenpunkt des Objectivs zu der lichtempfindlichen Platte während der Exposition inne hatte. Man sieht dann alle Bildpunkte in denselben einander entsprechenden Richtungen, wie das Auge die Punkte des Gegenstandes sehen würde, allerdings ohne jede genaue Schätzung ihrer entsprechenden Entfernungen.

Anders gestaltet sich die Sache dagegen, wenn die Einstellung des Apparates auf unendliche Entfernung erfolgt ist, d. h. wenn die lichtempfindliche Platte während der Exposition sich in der Focalebene des Objectivs befand und man dann die positive Photocopie in diese Focalebene bringt und mit einem Auge durch das als Lupe dienende Objectiv betrachtet. In diesem Falle hat man eine Relief-Empfindung, welche der Wirkung des Stereoskops in allen Punkten gleicht, und nur insofern davon abweicht, als dies Relief in keiner Weise verstärkt oder abgeschwächt ist, wie es bei Anwendung der meisten Instrumente dieser Art der Fall ist; es ist dies Relief vielmehr genau das natürliche, wie man sich aus dem Nachstehenden überzeugen kann.

Das Bild des in unendlicher Entfernung befindlichen Punktes A ist der Punkt A' auf dem Phototyp CC; ein Punkt B der Landschaft dagegen, welcher eine endliche Entfernung von

dem Apparat hat, liefert ein Bild C jenseits der Focalebene und ruft daher auf dem Phototyp CC einen kleinen Diffusionskreis dd hervor. Bringt man die Photocopie $C_1 C_1$ in die Focalebene, so verursacht der kleine Kreis dd dieselbe Wirkung, wie wenn ein Punkt C_1 sich diesseits der Focalebene befände, so dass also $C_1 A' = CA'$ ist. Dieser Punkt C_1 liefert ein virtuelles Bild B, das sich von F_1 in einer Entfernung $B_1 F_1$ befindet, welche genau so gross wie $B F_1$ ist, wie sich mittels der Newton'schen Formel nachweisen lässt; solche virtuelle Bilder wie B_1, welche das Auge sieht, werden sich also von F_1 in Entfernungen befinden, welche genau dieselben sind, wie die entsprechenden Entfernungen der Punkte B von F_1, und wenn das Auge nach F_1 gebracht wird, so wird es, wenn es

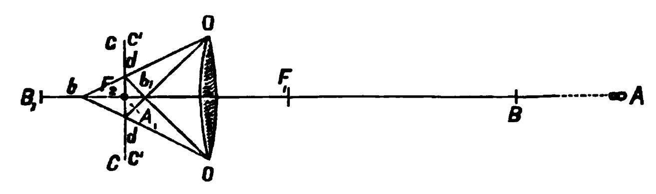


Fig. 18.

die Photocopie mittels eines als Lupe dienenden Objectivs betrachtet, dieselbe Empfindung hinsichtlich der Entfernungen haben, als wenn es die Landschaft selbst betrachtete.

Ist der Apparat nicht auf einen Gegenstand in unendlicher Entfernung eingestellt, so erhält man ein annähernd richtiges Resultat, indem man die positive Photocopie in eine zu derjenigen symmetrische Lage bringt, welche die Platte im Moment der Exposition zur Focalebene inne hatte. Die folgende Figur gibt über diese Erscheinung Aufschluss.

Ein Objectiv OO liefert auf der Platte CC ein Bild a des Punktes A, auf welchen der Apparat eingestellt war; die vom Punkte B, welcher dem Objectiv näher liegt als der Punkt A, ausgehenden Lichtstrahlen convergiren in einem Punkte b hinter der Platte CC, auf welcher sie eine kleine Diffusionsfläche dd markiren. Beobachtet man nun das Positiv $C_1 C_1$, welches zwischen dem hinteren Focus F_2 und dem Objectiv so eingeschoben ist, dass $F_2 a = F_2 a_1$ ist, so liefert der Punkt a_1 als Bild einen virtuellen Punkt A_1 in solcher Lage, dass $F_1 A_1 = F_1 A$ ist, wie man sich durch Anwendung der Newton-schen Formel $\varphi\varphi' = f^2$ überzeugen kann. Die von der Diffusions-

fläche dd, welche nun die Lage $d_1 d_1$ hat, ausgehenden Lichtstrahlen nehmen nun einen Verlauf der Art, dass die extremen Strahlen $d_1 b_1 OR'$ und $d_1 b_1 OR$ sind, d. h sie wirken wie ein Lichtbündel, welches vom Punkte b_1 nahezu symmetrisch zu C im Verhältniss zu F_2 ausginge. Wenn völlige Symmetrie dieser Art vorhanden wäre, infolge von $F_2 C_1 = F_2 C$, so müssten diese Strahlen virtuell in einem Punkt B_1 der Art convergiren, dass $F_1 B_1 = F_1 B$ wäre, und es würde dann bei diesem Fall Alles genau so sein, wie beim vorigen. Aber hier liegt die Sache anders, und man kommt nur dem vorigen Resultat um so näher, je kürzer die Hauptfocaldistanz des Objectivs und je kleiner das Verhältniss des Durchmessers dd zu dem Durchmesser der Apertur des Objectivs ist.

Es ist allgemein anerkannt, dass die monokulare Betrachtung ausreicht, um, wenn auch nicht die völlige Relief-Empfin-

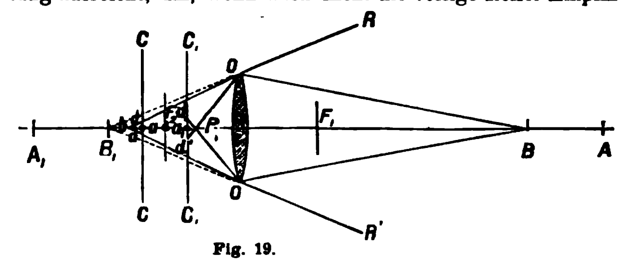


Fig. 19.

dung, so doch wenigstens eine Schätzung der Entfernungen zu ermöglichen; wie man sieht, kann man mittels einer einzigen Photographie, wenn man sie nur unter verschiedenen Bedingungen betrachtet, diese Relief-Empfindung gewinnen

Nach dem Princip des umgekehrten Rücklaufs der Strahlen ist es mir gelungen, mit Hilfe eines photographischen Bildes Projectionen in drei Dimensionen herzustellen. Bringt man das Glaspositiv an dieselbe Stelle, welche die matte Glasplatte während der Exposition inne hatte und beleuchtet es in geeigneter Weise, so wirft das Objectiv das Bild wieder in dieselbe Entfernung, in welcher sich der Gegenstand im Raume befand, der Art, dass das Bild, indem es ziemlich weit entfernt ist, nicht leicht zu sehen ist; es ist übrigens sehr lichtschwach, wenn man nicht eine sehr starke Lichtquelle benutzt. Aber wenn man das Lichtbündel mittels eines Hohlspiegels auffängt, kann man, wenn man den Spiegel kräftig genug auswählt, ein Luftbild erzeugen, das, so klein wie man es nur haben will,

stets dabei Dimensionen aufweist, aber dem Gegenstande in der Richtung der optischen Achse nicht ähnlich ist. Wenn es gelingen sollte, diese Luftbilder einer grossen Zahl von Personen sichtbar vorzuführen, so würde damit für das Problem der stereoskopischen Projectionen eine neue Lösung gefunden sein.

Das Niewenglowski'sche Stereochromoskop[1]).

Herr G. H. Niewenglowski hat durch die Firma Duplouich & Henry ein Stereochromoskop herstellen lassen, welches, fussend auf dem Nachet'schen Apparat, es ermöglicht, die relative Intensität der einfachen Farben der drei Diapositive zu verändern. Der Apparat zeigt folgende Zu-

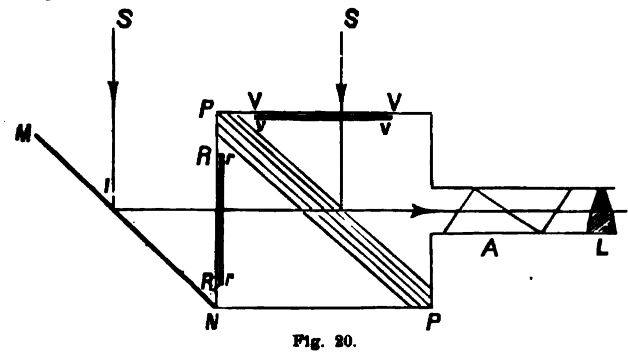


Fig. 20.

sammensetzung, von welcher die dieser Notiz beigegebene Abbildung einen Verticalschnitt vorführt Er besteht in einem würfelförmigen Kasten mit zwei offenen Seiten *RR* und *VV*, in welche drei oder vier Diapositive gebracht werden. Die entgegengesetzte verticale Wand ist mit zwei Oeffnungen versehen, deren jede ein Prisma *L* enthält, so wie es beim gewöhnlichen Stereoskop der Fall ist *PP* ist ein Satz dünner transparenter Glasplatten, welcher von den Physikern als

1) Siehe G. H. Niewenglowski und A. Ernault: Die Farben und die Photographie; directe und indirecte photographische Reproduction der Farben; Geschichte, Theorie und Praxis; ein illustrirter Band, herausgegeben von der Société d'Editions scientifiques. Paris 1895.

Polarisator bezeichnet wird; *A* ist ein Analyseur, bestehend aus einem Nikol'schen Prisma oder Glasplättchen. Das von irgend einer Lichtquelle, z. B. vom Himmel kommende, Licht fällt auf das Diapositiv *VV*, geht durch dasselbe, sowie durch das farbige Glas *vv* hindurch und wird durch die Platten *PP* reflectirt, so dass es, nachdem es noch durch den Analyseur *A* und durch das Prismastück *L* hindurch gegangen ist, in das Auge des Beobachters gelangt, der auf diese Weise z. B. ein rothes Bild erblickt. Das Himmelslicht fällt aber auch auf einen Spiegel *NM*, welcher es auf das Diapositiv *vv* zurückwirft; das Licht geht durch dieses und dann noch durch ein grünes Glas *VV*, ferner durch die Platten *PP*, den Analyseur und das Prisma hindurch. Auf diese Weise sieht das vor dem Prisma *L* befindliche Auge ein grünes und ein rothes Bild des Gegenstandes, welche sich mit einander vereinigen; in das andere Auge, welches sich vor dem zweiten Tubus befindet, fällt dagegen das blaue Bild in verticaler oder horizontaler Lage, und je nach Bedürfniss auch noch ein viertes Bild. Alle diese Bilder vereinigen sich zu einem einzigen, und so sieht der Beobachter den Gegenstand im Relief und farbig; indem er nun die Analyseure *A* in Drehung versetzt, kann er die Farben in wechselnden Verhältnissen mischen und auf diese Weise dem Gegenstande die natürliche Färbung geben. Setzt man den Analyseur nicht ein und verwendet man zugleich statt des Glasplattensatzes *PP* eine einfache Glasplatte ohne Spiegelbelag, so erhält man zwar einen einfacheren Apparat, derselbe lässt jedoch eine Veränderung des Verhältnisses der Farben nicht zu.

Die Natur des Bildes von Platindrucken.

Von Chapman Jones in London, Royal-College of Science, Sout-Kensington.

Vor einiger Zeit kam ich auf den Gedanken, einmal dem Grunde einer Farbenveränderung in einigen Platindrucken nachzuspüren. Dabei ergab sich in jedem von mir untersuchten Platindruck die Anwesenheit von Eisen. Allerdings stand dieser Umstand in vollem Einklang mit dem, was man erwarten musste, denn es ist doch kaum anzunehmen, dass die beim Bestreichen des Papieres benutzten Eisensalze durch das Eintauchen in drei Säurebäder und nachträgliches Auswaschen völlig sich entfernen lassen. Es ergab sich weiter, dass in den von mir untersuchten Platindrucken die dunkleren Stellen vergleichsweise mehr Eisenspuren enthielten als die

helleren, so dass man wohl annehmen durfte, dass das Bild aus metallischem Platin und einer kleinen Menge einer Eisenverbindung, wahrscheinlich Eisenoxyd, bestand.

Da die Anwesenheit irgend einer Eisenverbindung die Möglichkeit einer Veränderung im Gefolge hat, so versuchte ich, festzustellen, in welchem Umfange eine Behandlung mittels Säure nöthig sei, um das Eisen zu entfernen; es ergab sich dabei jedoch, dass selbst nach längerem Auswaschen mit Salzsäure ein gewisses Eisenminimum zurückblieb, welches auch bei weiterer Behandlung nicht verschwand.

Es scheint daraus hervorzugehen, dass in Platindrucken stets Eisen in grösserer oder geringerer Menge, die sich nach dem Umfange des Auswaschens, dem sie ausgesetzt werden, zurückbleibt, und es ist deshalb sicher wohl die Frage angebracht: Welche Wirkung übt dieses Eisen aus? In erster Linie macht es die Platindrucke empfänglich gegen die Einwirkung von Schwefelwasserstoff, welcher der Farbe eine bräunliche Nuance verleiht. Diese Erscheinung kann z. B. dann auftreten, wenn der Platindruck auf einen minderwerthigen Carton aufgezogen wird, wie solcher auch das Verblassen von Silberdrucken herbeiführen kann. Ferner aber kann das Eisen zum Tonen oder Verstärken des Platindruckes Verwendung finden. Tanninsäure, Gallussäure, Catechu und ähnliche Substanzen, welche sich mit Eisenoxyd zu farbigen Verbindungen vereinigen, werden so die Farbstoffe des Bildes vermehren und die Dichte verstärken, ja zuweilen sogar die Farbe des Bildes verändern.

In welcher Weise man jedoch auch das Eisen zur Verstärkung oder Veränderung des Bildes auf dem Platindruck ausnutzt, so wird doch das Platin sich stets verändert und permanent erweisen, wenn auch die Eisenverbindung leicht durch Exposition am Licht oder auf andere Weise Veränderungen erfahren kann. Das Platinbild ist eben permanent. Wenn auch scheinbar durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff ein Bleichen des Bildes hervorgerufen ist, so kann doch die ursprüngliche Farbe und Intensität desselben wieder hervorgerufen werden, dadurch dass man, wie ich bereits vor vielen Jahren dargelegt habe, den Platindruck einige Minuten lang in Chlorwasser, dem Salzsäure zugesetzt ist, legt. Ein Verfahren, mittels dessen die Unveränderlichkeit des Platinbildes beeinflusst werden könnte, ist bisher noch nicht bekannt.

Die photographische Aufnahme eines fallenden Wassertropfens.

Von E. Demole in Genf.

Im Juni 1894 schrieb die Revue suisse de photographie eine internationale Wettbewerbung zur Feststellung der genauen Form eines fallenden Wassertropfens auf photographischem Wege aus. Diese Preisaufgabe fand das Interesse der Herren Dr. Eder und Professor Marey, welche sich dann bereit erklärten, gemeinsam mit dem Leiter der Revue suisse de photographie das Amt der Preisrichter zu übernehmen, denen drei Medaillen für die besten Arbeiten zur Verfügung standen.

Zweifellos war die zur Lösung gestellte Aufgabe eine schwierige. Der Wassertropfen musste so gross wie nur möglich, deshalb aus grösster Nähe unter Anwendung einer Camera, die sich stark ausziehen lässt, photographirt werden. Es handelte sich unter diesen Umständen darum, den mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 m in der Secunde fallenden Wassertropfen aufzunehmen, was, wie Jeder unbedingt zugeben wird, die allergrössten Schwierigkeiten bieten musste.

Ein erster Preis wurde Herrn Dr. Lenard in Bonn zuerkannt, dieselbe Auszeichnung wurde Herrn Lansiaux in Paris zu Theil, während Herr Ingenieur Preuss einen zweiten Preis erhielt.

An dieser Stelle soll unseren Lesern nur über die von Herrn Dr. Lenard ausgeführten Untersuchungen berichtet werden, da der Genannte die meisten Versuche angestellt und wirklich wissenschaftliche Resultate erzielt hat[1]).

Herr Dr. Lenard bediente sich bei seinen Untersuchungen einer stark ausziehbaren Camera und er hat damit Tropfenbilder hergestellt, welche an Grösse die natürlichen Tropfen übertreffen. Für die Beleuchtung konnte nur ein Verfahren, nämlich der elektrische Funke, in Frage kommen. Die grosse Schwierigkeit bestand nun darin, den Tropfen in dem Moment aufzunehmen, in welchem er sich vor der Mitte der Platte befand.

Um dies Ziel zu erreichen, wendete Herr Dr. Lenard folgende von ihm erfundene Einrichtung an: Jeder fallende Tropfen löste einen elektrischen Contact aus, wodurch dann das Ueberspringen des Funkens, welcher den fallenden Tropfen

---

1) Die betreffende Arbeit ist erschienen in den Annales de Physique et de Chemie t. 30. p. 212 und in der Revue suisse de photographie 1895, pag. 114.

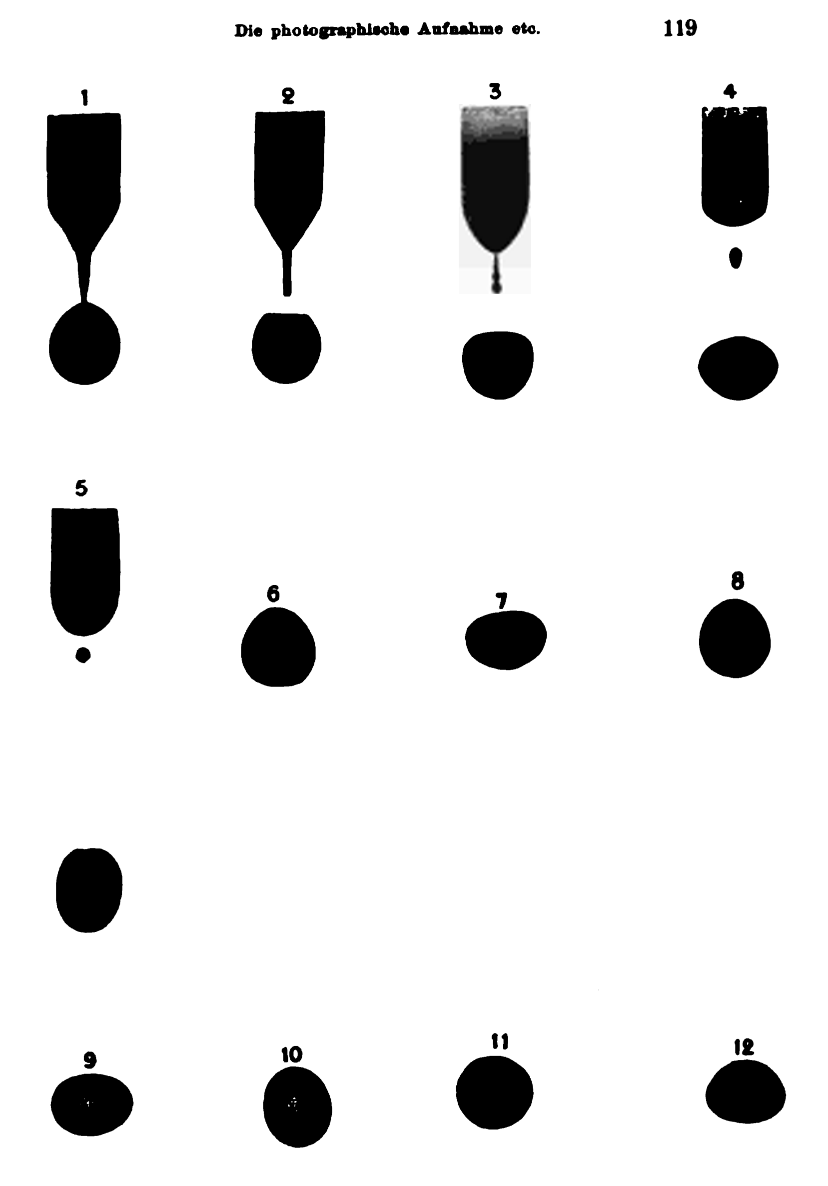


Fig. 21.

beleuchten sollte, veranlasst wurde. Wurde nun der Wasserabfluss durch Probiren geregelt, so gelang es, den Funken genau in dem Zeitraum aufblitzen zu lassen, wo der Tropfen sich vor der Mitte der Platte in der optischen Achse befand. Jeder einzelne Tropfen wog 0,08015 g. Die Entfernungen, welche zwischen Mittelpunkten der einzelnen Tropfen und der Mündung des Ausflussrohres lagen, waren folgende (siehe Fig. 21).

No.	1	2	3	4	5	6
Entfernung:	0,01;	0,0105;	0,011;	0,0125;	0,0211;	0,16
No.	7	8	9	10	11	12
Entfernung:	0,177;	0,21;	0,701;	0,78;	0,81;	0,85.

Wir geben in Folgendem nun die Beschreibung der Beobachtungen nach Herrn Dr. Lenard's Arbeit wieder:

Zunächst ersieht man aus den Nummern 1—5 die verschiedenen Formen, welche das Wasser in dem Augenblick, wo der Tropfen sich bildet, und unmittelbar danach annimmt. Zuerst hängt er an einer Wassermenge, die wie eine nach unten gekehrte Bleistiftspitze aussieht. (Der cylindrische Theil erweist sich als das Wasserrohr, dessen Ende man sich in No. 4 durch ein kleines leuchtendes Bild abheben sieht.) Der feine Wasserfaden zerreisst dann plötzlich, der Tropfen ist abgetrennt (No. 2) und die Flüssigkeit zieht sich schnell von beiden Seiten hin zurück. Wenn man den am Ausflussrohr hängen gebliebenen Theil betrachtet, so sieht man ihn bald abermals theilen und in dem kaum $^1/_2$ Millimeter dicken Wasserstrahl, an dem der Tropfen ursprünglich hing, das Bestreben hervortreten, sich seinerseits in kleine, deutlich in No. 2 und 3 sichtbare Tröpfchen zu zerlegen. In Wirklichkeit tritt aber diese Erscheinung nicht ein, es bildet sich vielmehr nur ein einziger richtiger Tropfen, während das noch am Ausflussrohr hängende Wasser seinerseits sich auch zu ändern versucht (No. 4 und 5). Diese Form-Veränderungen erklären sich aus dem Umstande, dass jede Flüssigkeitsoberfläche stets das Bestreben hat, möglichst klein zu werden und dass unter allen Körpern mit gleichem Rauminhalt die Kugel derjenige ist, welcher die kleinste Oberfläche besitzt; daher schreibt sich also das Bestreben jedes Wassertropfens, Kugelgestalt anzunehmen.

Die sämmtlichen bisher beschriebenen Erscheinungen (No. 1—5) vollzogen sich in dem kurzen Zeitraum von 0,028 Secunden. Wir wollen nun die verschiedenen Form-Veränderungen des Tropfens selbst der Beobachtung unterziehen. Zunächst finden wir in der Form (No. 1—5) wenig Ueberein-

stimmung, ausser dass die Achsen stets senkrecht bleiben. Diese Thatsache bleibt während der ganzen Dauer des Tropfenfalles bestehen, nur ändert sich das Profil beständig. Man sieht (No. 6—12), dass der Tropfen bald verlängert, bald abgeplattet erscheint. Dieser Wechsel zwischen einem abgeplatteten und einem in die Länge gezogenen Ellipsoid tritt mit grosser Regelmässigkeit in sehr genauen Intervallen bei sämmtlichen Tropfen auf. Wenn die Tropfen einander sehr rasch folgen, so können Stellen vorkommen, welche nur lange Ellipsoide aufweisen, während andere einzig und allein aus abgeplatteten Ellipsoiden zusammengesetzt sind. Diese Erscheinung kann man mit blossem Auge sehen, besonders wenn die Tropfen sehr dicht auf einander folgen. Zwischen den beiden äussersten Ellipsoiden nimmt der Tropfen die Form einer Kugel an, welche in No. 11 sehr deutlich hervortritt. Diese Gestalt hat, wie oben schon erwähnt wurde, das Bestreben, sich dem Tropfen dauernd aufzuprägen, und er würde sie auch bewahren, wenn sein Inneres sich in Ruhe befände. Dieser Fall trifft aber für unsere Tropfen, welche während ihrer Bildung einer sehr raschen Bewegung unterworfen sind, nicht zu. Sie oscilliren infolge des erhaltenen Impulses so lange, bis sie den Gleichgewichtszustand völlig erreicht haben, in derselben Weise, wie es bei einem Seil der Fall ist, nachdem es gespannt wurde.

Die Oscillationen des fallenden Tropfens hat man sich folgendermassen zu erklären: Man hat theoretisch die Dauer jeder Oscillation berechnet; danach durchläuft ein Tropfen von dem angegebenen Gewicht innerhalb 0,0375 Secunden alle Formen von einem Ellipsoid bis zum nächsten. Sieht man von dem Widerstand der Luft ab, so ist dieses Resultat auf exactem Wege für eine grosse Zahl von Tropfen festgestellt, trotzdem kann man es nicht als ein endgiltiges Resultat betrachten. Um die verschiedenen Aufnahmen zu einander in Beziehung zu setzen, muss man beachten, dass No. 4, 7, 9 und 12 flache Ellipsoide aufweisen, die denen in No. 1, 5, 10 und 11 sehr ähnlich sind, während No. 5, 6, 8 und 10 längliche Ellipsoide zeigen, welche denen in No. 1, 4, 5 und 10 entsprechen. Ausser der Ellipsoid-Form bemerkt man noch andere Eigenthümlichkeiten in der Gestalt der Tropfen, besonders die spitzenförmigen Verlängerungen und bald nach oben, bald nach unten liegende Abplattungen, wie man sie in No. 4, 6 und 7 sieht. Die Theorie gibt auch für diese Erscheinung eine Erklärung, indem sie darin complicirte Oscillationen sieht, welche auf ellipsoidischen Fundamental-

Oscillationen beruhen, wie die höchsten Schwingungen eines Seiles auf die Spannung zurückzuführen sind.

Diese Oscillationen vollziehen sich oft rascher als die Ellipsoide sich bilden und werden bald durch die Reibung im Innern des Tropfens vernichtet; sie sind daher nur sehr wenig sichtbar, immerhin lassen die unteren Bilder Nr. 9—12 sie doch noch ein wenig erkennen.



Ueber photographische Wiedergabe von Strichgebilden

von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

In einem Vortrag im Wiener Camera-Club[1]) hat Arthur Freiherr von Hübl bei Behandlung des Themas „Ueber die Originaltreue der photographischen Reproduction" dargelegt, dass es unmöglich sei, von einer schwarzen Figur auf weissem Grunde eine vollkommen entsprechende Reproduction herzustellen, weil an den Rändern stets eine Verschleierung eintritt.

Eine ähnliche Aufgabe hatte ich vor einiger Zeit zu bewältigen, es ist mir aber nicht gelungen, derselben vollkommen Herr zu werden. Es handelte sich für mich darum, auf möglichst kräftig gedecktem Grunde eine schmale möglichst vollkommen glasklare Linie zu erzielen. Die zunächst liegende Art, diesen Zweck zu erreichen, ist offenbar die, auf schwach bläulich-weissem Carton mit schwarzer Deckfarbe einen Streifen von ziemlicher Breite zu ziehen und dann von diesem Object mit der Camera ein entsprechend verkleinertes Negativ herzustellen. Wenn man keine weitere Ueberlegung walten lässt, so müsste bei richtig bemessener Expositionszeit von der weissen Fläche des Objectes auf dem Negativ ein kräftig gedeckter Grund entstehen und von dem schwarzen Streifen eine feine glasklare Linie. Aber diesen Versuch habe ich gar nicht erst unternommen, weil ich mir vorher überlegte, dass der schwarze Streifen auf dem Original doch immer noch auf die empfindliche Platte Strahlen reflectirt, welche vollkommene Klarheit im Negativ verhindern. Würde man die Beleuchtung des Originals so niedrig bemessen, dass diese von dem schwarzen Pigment hervorgerufene Wirkung unschädlich bleibt, so würde der Grund nicht kräftig genug dunkel werden. Auch bei An-

1) Wiener Photogr. Blätter 2, 70. Photogr. Mitth. 32, 196.

wendung von nassen Collodiumplatten würde dieses Verhältniss im Grunde dasselbe bleiben.

Ich versuchte deshalb von vornherein einen anderen Weg. Zur Vereitelung der Erzielung der beabsichtigten Wirkung tragen ausser dem bereits geschilderten Umstande noch Fehler im Objectiv und Erschütterungen des ganzen Apparates bei. Alle diese störenden Einflüsse sind beseitigt, wenn man die Reproduction nicht in der Camera, sondern im Contact macht. Dann ist allerdings die Benutzung nasser Platten ausgeschlossen. Das einfachste Verfahren wäre nun gewesen, einen undurchsichtigen Streifen von Papier oder Metall auf die empfindliche Platte zu legen und dann zu belichten. Dies war aber für mich nicht thunlich, weil es sich bei mir um Herstellung einer glasklaren Linie von nur etwa 0,1 mm Breite handelte und zwar von absolut genauer Dimension. Es wäre nicht nur die Herstellung eines solchen Stückes, wenn auch sehr gut möglich, doch schwierig gewesen, sondern auch die sichere Lagerung desselben auf der empfindlichen Platte und das Anpressen an dieselbe würde bedenklich gewesen sein. Deshalb wählte ich den Umweg, einen schmalen Schlitz in einer planen Metallplatte zu copiren, dessen Breite mittels einer Mikrometerschraube genau eingestellt werden konnte. Ich erhielt so auf vollkommen glasklarem Grunde einen kräftig schwarzen feinen Strich und machte von diesem Negativ wiederum im Contact ein Positiv, welches nun also auf ganz gedecktem Grunde einen schmalen glasklaren Strich zeigen sollte.



Fig. 22.

Bei Besichtigung dieses Positivs mit dem Mikroskop zeigte sich aber zu meinem Leidwesen, dass der glasklar sein sollende Strich fast ganz verschleiert war, diese Verschleierung ist in Fig. 1 in vergrössertem Massstabe dargestellt, in dem glasklar sein sollenden Streifen zeigten sich ziemlich dicht gelagert reducirte Silbertheilchen; mein Zweck war also nicht erreicht. Eine schwächere Belichtung bei Herstellung des Positivs und nachherige Verstärkung desselben hatte denselben Erfolg, ja es wurde, wie das in der Natur der Verstärkung liegt, das

Korn noch etwas gröber. Die Vermuthung, dass der dunkle Strich im Negativ noch Licht hindurchlasse und dadurch die störende Erscheinung hervorrief, schien also nicht richtig. Um letzteres noch zu bestätigen, legte ich auf die empfindliche Platte ein glatt geschnittenes Dreieck aus vollständig undurchsichtigem Papier, presste eine klare Glasplatte darauf und exponirte sodann. Das Resultat war, dass von den Rändern des kräftig dunklen Grundes und des Dreiecks eine intensive Punktirung durch geschwärzte Silbertheile ausging wie Fig. 2 zeigt, während die Mitte glasklar geblieben war.

Fig. 23.

Diese Punktirung war je nach der Art der gewählten Platte, der Stärke der Belichtung oder der Entwickelung verschieden stark, aber immer so stark, dass von einer flarfen Grenze nicht die Rede sein konnte.

Es war also unzweifelhaft nachgewiesen, dass die störende Erscheinung von den Grenzen zwischen den belichteten und unbelichteten Stellen ausging; bei den schmalen Streifen (Fig. 1) fliessen diese Schattirungen in einander und bedecken seine ganze Breite. Es stellten sich als Ursache dieser Erscheinung zwei Möglichkeiten dar. Dieses Hinübergreifen der Wirkung auf solche Theile der Platte, welche eigentlich nicht belichtet waren oder vielmehr werden sollten, konnte entstehen entweder dadurch, dass sie dennoch Licht erhalten hatten und zwar durch Reflexe von der Rückseite der photographischen Platte, so dass sie als Lichthof anzusehen wäre. oder dass auch ohne Belichtung eine Anregung chemischer Art erfolgt sei, derart, dass die Wirkung von den thatsächlich von der Belichtung erreichten Theilen der Platte auch auf die benachbarten Molecüle des Chlorsilbers oder Bromesilbers einwirkte und dieselben zur Reduction in metallisches Silber anregte. Ich bin nicht im Stande zu entscheiden, ob aus theoretischen Gründen eine solche chemische

Ausstrahlung anzunehmen ist, zumal auf solche verhältnissmässig grosse Entfernung. Etwas ähnliches finden wir ja in der sogenannten Irradiaition beim Sehen, welche in der Ausbreitung der Bilder im menschlichen Auge über seine nach den optischen Verhältnissen des Auges herzuleitenden geometrischen Grenzen besteht, zumal wenn man annimmt, dass die Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut auch chemischer Art ist. Aber es schien mir diese letztere Erklärung doch etwas gezwungen und unwahrscheinlich und ich suchte deshalb die mir wahrscheinlichere Ursache der Erscheinung, also die Reflexion an der Rückseite der Glasplatte, möglichst auszuschliessen.

Es wurden zu diesem Zwecke zwei Wege eingeschlagen. Zunächst wurden anstatt der gewöhnlichen Trockenplatten Isolarplatten der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation benutzt, welche nach dem Princip der Sandell-Platten hergestellt, durch Uebereinanderlagerung verschiedener Schichten und namentlich durch den rothgefärbten zwischen Glasplatte und empfindlicher Schicht vorhandenen Unterguss ein Eindringen der Strahlen in die Glasplatte selbst und somit ein Reflectirtwerden von der Hinterfläche zu verhindern geeignet erschienen. Das Resultat war denn auch ein bedeutend befriedigenderes als bei den bisherigen Versuchen. Allerdings waren auch hier Ausstrahlungen in den nicht belichteten Raum vorhanden, aber nicht so ausgedehnt wie bei gewöhnlichen Platten.

Noch bessere Ergebnisse erhielt ich aber bei Benutzung von Castle-Diapositiv-Platten, deren Hinterseite ich mit Aurantiacollodium übergoss. Dadurch wird bewirkt, dass die von der Hinterseite reflectirten Strahlen weniger actinisch wirksam waren. Auch hier waren die Grenzen nicht absolut scharf, aber doch noch besser als bei den Isolar-Platten, die noch vorhandene Punktirung war feiner, was ich dem feineren Korn dieser Bromsilberplatten zuschreibe.

Die obigen Darstellungen zeigen, dass die Aufgabe, von einer scharfen schwarzen Linie auf weissem Grunde oder umgekehrt einer weissen Linie auf schwarzem Grunde eine vollkommen entsprechende scharf begrenzte Reproduction auf photographischem Wege herzustellen, ihrer vollkommenen Lösung noch entgegensieht, und dass solcher Lösung wahrscheinlich Schwierigkeiten im Wege stehen, die in den physikalischen Eigenschaften der Glasplatten begründet, nicht ganz zu beseitigen sind.

Photographische Fixirung magnetischer Kraftlinien.

Von Prof. H. Ebert in Kiel.

Die moderne Elektricitätslehre widmet mit Recht in Theorie und Praxis dem Verlaufe der magnetischen Kraftlinien immer mehr Aufmerksamkeit. Nach Faraday macht man dieselben durch Eisenfeilicht sichtbar, welches man auf eine horizontale, das magnetische Feld durchschneidende Unterlage aufstreut. Wegen der grossen Bedeutung, welche die dabei erhaltenen Kraftlinienbilder namentlich auch für den Unterricht besitzen, ist man darauf bedacht gewesen, diese Feilichtbilder noch ausserhalb des Feldes dauernd zu erhalten, dieselben zu fixiren. Man hat dies dadurch zu erreichen versucht, dass man auf die fertigen Anordnungen von Eisenfeilicht einen Spray von Schellack- oder Mastixlösung aufstäubte, welche nach dem Trocknen die Eisenteilchen in den ihnen von den magnetischen Kräften ertheilten Lagen festhält, oder dadurch, dass man das Feilichtbild auf ein mit Stärkekleister oder Gummi arabicum bestrichenes Papier abdruckt u. s. w. Allen diesen Methoden ist die photographische Fixirung an Einfachheit, Sicherheit und Feinheit der Zeichnung weit überlegen. Man erzeugt bei derselben das Feilichtbild in der Dunkelkammer direct auf der Gelatineschicht einer gewöhnlichen Trockenplatte, die man unmittelbar auf den Magneten, etwa einen Hufeisenmagneten, legt, belichtet einen Augenblick, bläst das Feilicht herunter, entwickelt und fixirt in der gewöhnlichen Weise. Man erhält ein Negativ des Kraftlinienbildes von vollkommenster Treue; bei dem Copiren erhält man die Ketten schwarzer Körner, wie sie der Wirklichkeit entsprechen, welche durch ihre Richtung und Dichte unmittelbar die Richtung und Stärke der magnetischen Gesammtkraft zum Ausdruck bringen. Auf diese Weise lassen sich namentlich für Projectionszwecke Glasdiapositive von Kraftliniendiagrammen direct herstellen.

Um möglichst feine und detailreiche Zeichnungen zu erhalten, stäubt man am besten durch einen Tuchbeutel den feinsten Eisenstaub (Limatura ferri alcoholisata) gleichförmig auf oder auch fein gesiebte Eisenfeilspähne, die man zweckmässig vorher noch einmal ausglüht. Das Bild selbst klopft man durch sanftes Aufschlagen mit zugespitzten Glasstäbchen beim Scheine der Dunkelkammerlaterne heraus. Die Belichtung geschieht durch einen entfernteren, senkrecht über der Platte aufleuchtenden Lichtpunkt, am einfachsten durch ein aufflammendes Zündholz.

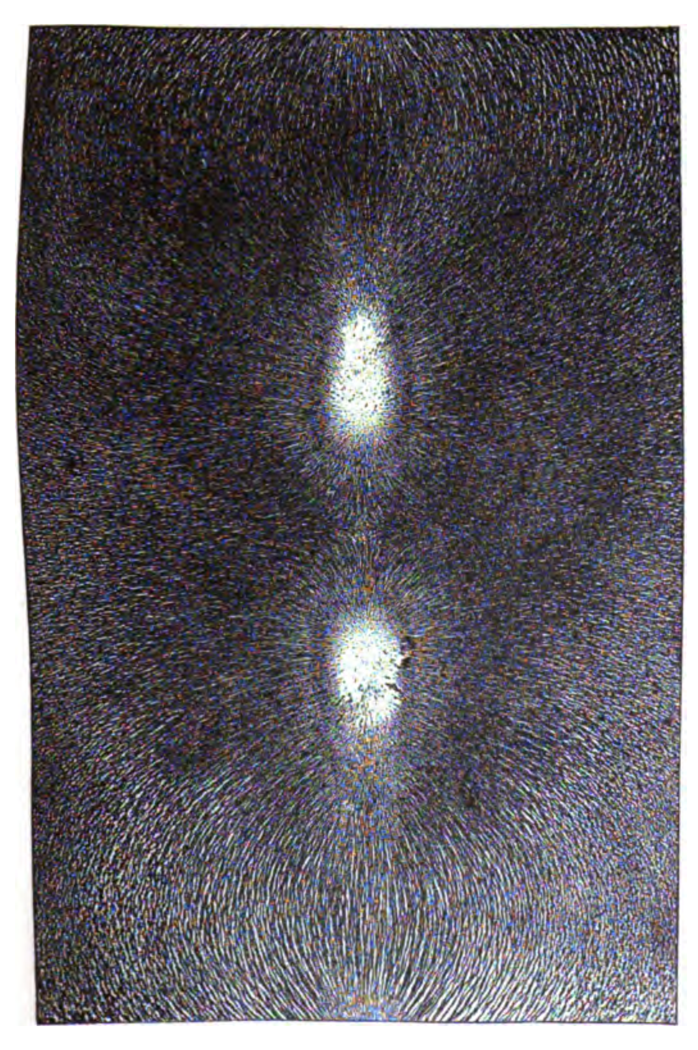


Fig. 24.

In dieser Weise kann man auch die in der Lehre vom Elektromagnetismus und der elektrischen Induction so wichtigen Kraftlinien eines galvanischen Stromes, von Stromspulen und Stromspiralen, Solenoïden fixiren und zu Diapositiven verwenden, ja es lässt sich der Kraftlinienverlauf in ganzen Dynamomaschinen und in Messinstrumenten verschiedenster Art in allen Einzelheiten einem grossen Zuhörerkreise durch Projection vor Augen führen.

Die Figur stellt die Kraftlinien zweier in gegenseitiger Verlängerung liegender kleiner Stabmagnete dar, die sich gleichnamige Pole einander zukehren. Man sieht wie die Kraftlinien des einen Stabes von denen des anderen Stabes zurückgedrängt werden, so dass in der Mitte eine Indifferenzstelle (Astasirungspunkt) entsteht.



Ueber orthochromatische Photographie und Farben-Sensitometer.

Von Capt. Abney in London.

Ueber orthochromatische Photographie ist schon so viel geschrieben, dass ich fast Anstand nehmen möchte, die Literatur über diesen Gegenstand noch zu vermehren, und nur der Umstand, dass noch eine gewisse Unklarheit über die Frage einer einfachen Methode zur Abschätzung der Stärke der Farbenempfindlichkeit herrscht, veranlasst mich, diesen Punkt hier zu berühren. Für unsere Betrachtungen müssen wir einen bestimmten Ausgangspunkt haben, und es mag dies die Forderung sein, dass wir versuchen müssen, ein Negativ zu erzielen, welches einem monochromen Bilde ebenso richtige Werthe für Farben und Schatten verleiht, als es bei der Reproduction eines nur Weiss und Schwarz aufweisenden Gegenstandes liefert. Ich will nicht ein Negativ einer Landschaft meinen Ausführungen zu Grunde legen, sondern die Reproduction von Farbstoffen, denn, nachdem wir die Sache unter diesen Umständen behandelt hatten, werden wir uns auch den Negativen von Gegenständen zuwenden können, welche nicht bloss Localfarben aufweisen, sondern auch Modificationen derselben infolge des Auffallens verschiedener Lichtintensitäten.

Als erstes Beispiel möge die photographische Reproduction von vier Farben dienen, wie sie sich in dem Farbenkasten des Künstlers vorfinden, also Roth, Gelb, Grün und Blau, ausserdem aber noch Weiss. Hier haben Sie solch eine Farbenkarte vor sich. Es gilt nun, so gut als es irgend möglich ist,

die relative Leuchtkraft dieser vier, oder wenn wir Weiss mit einschliessen, dieser fünf Farben zu reproduciren.

Dazu wollen wir uns zunächst klar machen, was diese Leuchtkraft denn eigentlich bedeutet. Wir können sie mittels eines Kunstgriffes, den ich bereits öfter vorgeführt habe, messen. Wir können die Farben mittels verschiedenen Lichtarten, so durch Sonnenlicht, Himmelslicht und Wolkenlicht, ferner durch Gaslicht oder elektrisches Licht beleuchten und werden dabei finden, dass sie hinsichtlich der Leuchtkraft, je nach der Beleuchtung, sich relativ sehr von einander unterscheiden.

Um nur zwei Fälle herauszugreifen, mag hier erwähnt sein, dass sich bei der Beleuchtung mit elektrischem (Bogen-) Licht und Gaslicht folgende Leuchtkraft ergibt:

	Elektr. Licht	Gaslicht
Weiss	100	100
Blau	28	75
Grün	42	30
Gelb	50	73
Roth	26	27

Unser Ziel muss nun sein, eine geeignete Platte und geeignete Farbenfilter zu finden, der Art, dass dieselben in einem Bilde diese relativen Leuchtkraft-Verhältnisse richtig wiedergeben, wobei nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass man nicht darauf rechnen kann, die Leuchtkraft der Farben richtig wieder zu erhalten, wenn sie mittels eines anderen Lichtes beleuchtet werden, als dasjenige war, bei dem sie photographirt worden sind.

Diese Farben sind keine einfachen Farben, d. h. sie sind keine Spectralfarben, denn es wird sich ergeben, dass sie andere Farben als Blau bezw. Grün, Gelb und Roth reflectiren, wenn wir einfarbiges Licht auf sie fallen lassen. Wären sie einfache Farben, so könnten sie eben nur einen gewissen Strahl des Spectrums zurückwerfen.

Unsere Aufgabe gestaltet sich daher schwieriger, als sie auf den ersten Blick erschien. Es ist nöthig, dass wir, um Klarheit über die Sache zu gewinnen, zunächst uns mit dem Spectrum beschäftigen müssen. Es wechselt nun die Leuchtkraft der Spectralfarben je nach der verwendeten Lichtquelle. Auf dem Schirm sehen Sie z. B. das Spectrum des elektrischen Lichtes und dasjenige des Gaslichtes zum Zweck der Vergleichung hinsichtlich der Leuchtkraft zusammengestellt; wie man sieht, unterscheiden sich beide wesentlich von einander, indem im ersteren die blauen Strahlen vorherrschen. Wir müssen deshalb, das liegt auf der Hand, bei unseren Ver-

suchen ein ganz bestimmtes Licht verwenden, und ich habe zunächst für meine Zwecke das elektrische Licht benutzt, weil dasselbe ein Licht von gleichmässiger Radiation darstellt, d. h. weil die Strahlen immer dieselbe relative Leuchtkraft besitzen. So hat z. B. der Strahl bei *C* im Roth 21 Proc., derjenige bei *E* 52 Proc. der Leuchtkraft desjenigen einen Strahles dicht bei *D*.

Eine vollkommen farbenempfindliche Platte müsste das Spectrum nach den verschiedenen Leuchtkraft-Intensitäten wiedergeben.

Nun steht aber nicht Jedem die Verwendung des Spectrums zu Gebote, und wenn behauptet werden müsste, dass diese Methode allein den Werth der Platte richtig anzugeben im Stande sei, so wäre stark zu befürchten, dass Viele sich dadurch von dem Versuch der Prüfung des Werthes einer orthochromatischen Platte und der besten zugleich mit derselben zu verwendenden Farbenfilter würden abschrecken lassen. Mir kommt es aber darauf an, zu solchen Versuchen anzuregen, nicht davon abzuschrecken; mein Wunsch geht deshalb dahin, practische Winke zu geben und eine leichte Lösung des Problems vorzuführen. Glücklicherweise bietet sich dazu ein Weg, den ich nun zu Ihrer Kenntniss bringen will. Wenn man in rascher Aufeinanderfolge in einen Strahl weissen Lichtes rothe, grüne und blaue Gläser in richtigem Verhältniss einschiebt, so kann man dadurch ein Licht von derselben Weisse herstellen, wie der ursprüngliche Strahl sie besitzt Durch eine Untersuchung des Spectrums wird sich ergeben, dass diese drei Glasarten wirklich das Spectrum in drei Theile, nämlich annähernd roth, grün und blau zerlegen, wie ihre Absorptionsspectren zeigen werden

Nun kommen wir an einen wichtigen Punkt unserer Betrachtungen, nämlich zu der Thatsache, dass die Summe der verschiedenen Lichtempfindlichkeiten gegen verschiedene einfache Farben in praxi ebenso gross wie die Empfindlichkeit des ganzen Farbengemisches ist Hat man z. B. einen rothen Strahl, gegen welchen die Platte die Lichtempfindlichkeit 1 hat, einen grünen, gegen den die Lichtempfindlichkeit 2 vorhanden ist, und einen blauen, bei dem sie 3 ist, so werden unter Voraussetzung gleicher Expositionszeiten diese Strahlen miteinander gemischt, bei derselben Exposition practisch eine Lichtempfindlichkeit 6 des gemischten Strahles liefern. Wenn wir also über die Empfindlichkeit einer Platte gegen alle verschiedenen Theile des Spectrums Bescheid wissen, so können wir auch angeben, wie gross die Lichtempfindlichkeit gegen irgend einen Abschnitt desselben ist, gleichgiltig wie stark auch einzelne Strahlen anderen gegenüber reducirt sein mögen.

Wenn wir z. B. wissen, welche Strahlen des Spectrums ein grünes Glas aufhält, so können wir angeben, wie gross die Lichtempfindlichkeit der Platte gegen diejenigen verschiedenen Strahlen ist, welche von dem grünen Glase durchgelassen werden, und da wir wissen, dass die Summe dem gemischten Licht gleichkommt, so lässt sich auch die Lichtempfindlichkeit der Platte gegen weisses Licht feststellen, welches durch das grüne Glas gewissermassen hindurchfiltrirt wird.

Diese Thatsache, welche im Grossen und Ganzen für alle Fälle zutrifft, gibt ein Mittel an die Hand zur Prüfung einer Platte ohne Zuhilfenahme des Spectrums, wobei jetzt Voraus-

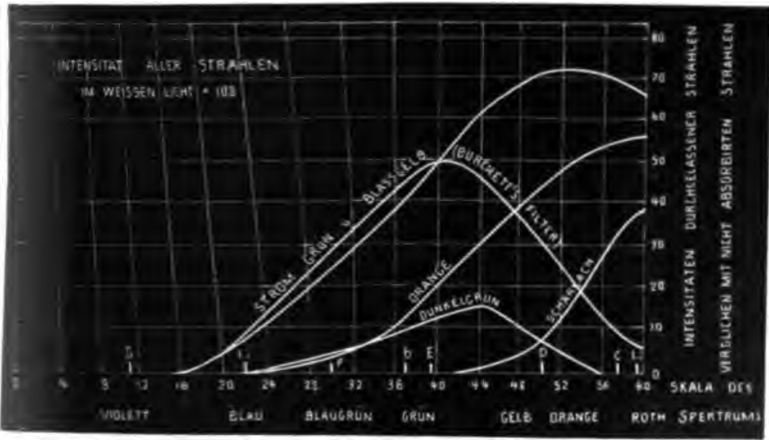


Fig. 25.

setzung ist, dass man Gläser verwendeet, welche zusammen das ganze Spectrum in ziemlich bestimmte Theile zerlegen. Eine solche Theilung liefern, wie schon dargelegt wurde, die von mir erwähnten Gläser. Wenn nun eine Platte vollkommen farbenempfindlich ist, so ist es klar, dass das von einem Negativ hervorgerufene Bild die Helligkeit des durch die Gläser gehenden Lichtes in genauem Verhältniss ihrer Leuchtkraft darstellen müsste. Wenn also das durch das grüne Glas gehende Licht $^1/_{10}$ der Leuchtkraft des weissen Lichtes ausmachte, so würde auf dem Bilde sich ein diese Reduction darstellendes Grau zeigen, wobei ich natürlich von einem Platinotypbilde spreche. Wenn ein rothes Glas halb so hell wäre, so würde das Grau entsprechend heller sein u. s. w.

Hier sehen Sie ein Diagramm, in welchem die Intensität der Strahlen angegeben ist, welche durch die von mir benutzten verschiedenen Farbenfilter hindurchgehen (Fig. 25).

Die Intensitäten der verschiedenen Strahlen wurden für die beiden Fälle verglichen, dass sie einmal von den farbigen Gläsern absorbirt, andererseits nicht durch dieselben absorbirt waren, und da sie sich als von gleicher Farbe herausstellten, kann an ihrer Zuverlässigkeit ebenso wenig ein Zweifel sein, als an derjenigen gewöhnlicher, mit weissem Licht ausgeführter photometrischer Messungen.

Scheinbare Intensitäten von Strahlen weissen Lichtes, welches durch verschiedene farbige Gläser hindurchgegangen ist, verglichen mit denen desselben unabsorbirten Lichtes:

(Die Intensität aller Strahlen des weissen Lichtes = 100 angenommen.)

Scala No. 9 des Spectrums	Wellen-länge	Citronen-gelb	Orange	Schar-lachroth	Burchett's Farben-filter	Flaschen-grün
16	4404	0	0	0	0	0
18	4459	2	0	0	2	0
20	4517	3,5	0	0	4	0
22	4578	6,5	0	0	7	0
24	4639	10	0	0	11	0,5
26	4707	14	0	0	15,5	1,5
28	4776	18,5	1	0	20	3,0
30	4848	22.5	3	0	24,5	4,0
32	4924	27	4,5	0	29,5	5,5
34	5002	31,5	7,5	0	35	6,5
36	5085	37	11	0	40	8,0
38	5172	43	16	0	45	9,5
40	5270	49	20	0	49	11,0
42	5373	55	25	0	49	12,5
44	5481	60	29	0,5	46	13,5
46	5596	64	33	1	41,5	11
48	5720	67	37,5	3	36	8
50	5850	70	42,5	7	29	5,5
52	5996	71	47	12	21,5	3
54	6152	71,5	50	19	15	1
56	6330	70,5	52,5	26	11	0
58	6520	69	53,5	33	7	0
60	6728	66	54	36	4	0

In der Abbildung sind die Strahlen im weissen Licht durch 100 und die durch die Gläser gehenden Strahlen in Procentzahlen wiedergegeben.

Kennt man die Leuchtkraft der Spectralfarben in weissem Lichte, so ist es ein Leichtes, die von solchen Leuchtkraft-Stärken gelieferte Curve mittels dieser Procentzahlen auf Leuchtkraft-Curven des durch diese Gläser hervorgerufenen Spectrumbildes zu reduciren, und die Gebiete dieser Curven stellen dann vergleichsweise die Leuchtkraft der verschiedenen farbigen Lichtarten dar. Natürlich kann man sich über die Leuchtkraft des durch diese Gläser gehenden Lichtes direct ohne Benutzung des Spectrums vergewissern. Bemerken will ich übrigens noch, dass die aus der Intensität abgeleitete Leuchtkraft, d. h. die Reduction der Leuchtkraft-Curve des freien Spectrums mittels der durch die Intensitäts-Curven angegebenen Verhältnisszahlen, die Richtigkeit der direct gewonnenen Leuchtkraftwerthe bestätigt.

Glas	Elektrisches Licht	
	Leuchtkraft, auf directem Wege gemessen	Leuchtkraft, berechnet aus den Intensitäts-Curven und den Leuchtkraft-Curven des weissen Lichtes
Weiss	100	100
Roth	7	7
Grün	6,3	6,05
Gelb	57	60
Orange	36	35
Burchett's	33	33

Ich betone dies besonders, um zu zeigen, dass man auch mittels gewöhnlicher Messungen genaue Resultate erzielen kann, ohne ganz ausserordentlich Sorgfalt aufzuwenden.

Das Erste also, worauf es ankommt, wenn wir diese farbigen Gläser als Sensitometer verwenden, ist, dass wir uns eine allgemeine Kenntniss von ihrem Spectralwerth verschaffen (wobei es keiner besonderen Messungen bedarf, obgleich ich, wie man sehen wird, die von mir benutzten ziemlich genau gemessen habe), um zu sehen, ob man die geeignete Auswahl getroffen hat, d. h. so, dass sie das ganze Spectrum in bestimmte Theile zerlegen. Weiter hat man dann so genau wie möglich die Helligkeit oder Leuchtkraft des von ihnen durch-

gelassenen Lichtes zu bestimmen; hierbei will ich noch bemerken, dass man gut thut, diese Leuchtkraft zu messen, indem man die Farben in kleinen Flächen vor sich hat, denn in einem Gemälde z B. sieht man auch nur kleine Flächen der einzelnen Farben, und da wir das Centrum des Auges zur Betrachtung des Gemäldes und seiner Farben verwenden, müssen wir die Leuchtkraft so beurtheilen, wie es von dem betreffenden Theile des Auges zu sehen sein würde. Wenn

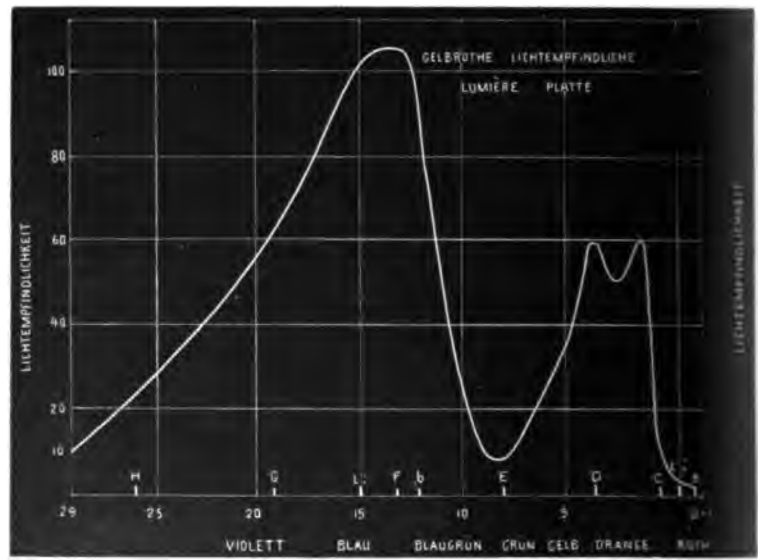


Fig. 26.

wir einen blauen Gegenstand betrachten, so zeigt sich, dass derselbe viel weniger Leuchtkraft besitzt, wenn er einen kleinen, als wenn er einen grösseren Theil des Gesichtsfeldes einnimmt, in welchem letzteren Falle er auf einen grösseren Theil der Netzhaut wirkt, als auf den, welchen der gelbe Fleck einnimmt. Ich habe mir sagen lassen müssen, dass von mir angestellte Leuchtkraft-Messungen von Blau ungenau seien, weil ein bestimmtes Blau bestimmt dunkler sei als eine benachbarte Farbe, wenn der Beobachter sich von beiden entferne, während ich es als heller hinstelle. Beide Bemerkungen sind wahrscheinlich

richtig, denn je kleiner das Bild des blauen Gegenstandes wird, um so dunkler erscheint es infolge der vermehrten Absorption durch den gelben Fleck gegen seinen Mittelpunkt hin. Dies jedoch nur beiläufig. Wenn wir also passend ausgewählte farbige Gläser in kleinen in einer Reihe angeordneten Quadraten verwenden, so haben wir ein Mittel, um quantitativ den Farbenwerth einer Platte abzuschätzen, indem wir sie hinter einem solchen Sensitometer exponiren, nachdem wir durch verschie-

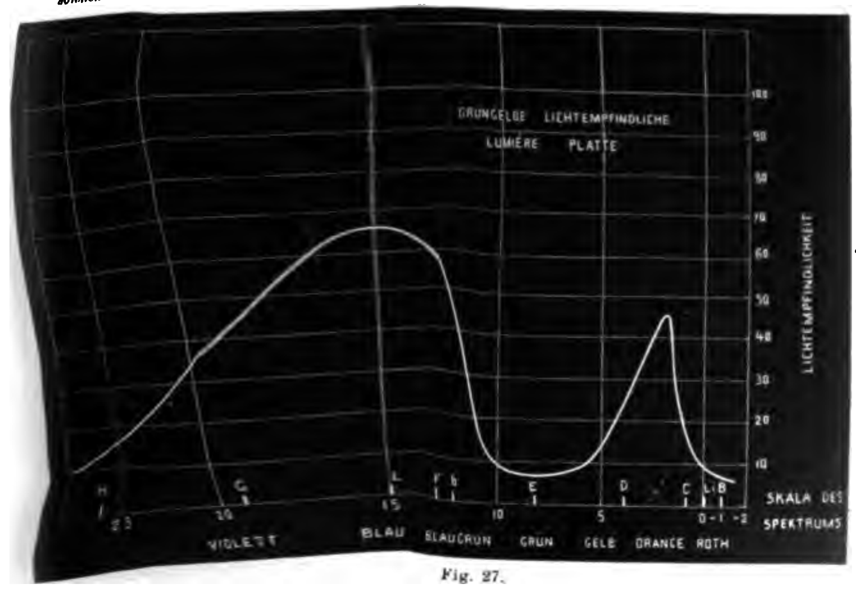


Fig. 27.

dene Farbenfilter das Licht filtrirt haben, und indem wir dann auf derselben Platte eine Gradations-Scala exponiren, sowie endlich die Dichtigkeiten der Scala und der Quadrate messen. Wir können auf diese Weise zu einem bestimmten Schluss gelangen. Die für das erste Sensitometer ausgewählten Platten hatten die Farben weiss, roth, orange, gelb, grün und blau. Nur drei sind in Wirklichkeit von Wichtigkeit, nämlich die rothe, die grüne und die blaue oder aber die rothe, die grüne und die weisse; jedoch werden die orangefarbige und die gelbe noch hinzugenommen, um noch ein Gebiet nahe dem Gelb mit

in Betracht zu ziehen, gegen welches alle gewöhnlichen orthochromatischen Platten viel weniger empfindlich sind als gegen andere Theile des Spectrums. Als Beispiele mögen hier zwei Lumière-Platten angeführt sein, von denen die eine gegen Rothgelb und die andere gegen Gelbgrün empfindlich ist. Die Diagramme No. 2 und 3 zeigen die relative Empfindlichkeit gegen das Spectrum des Gaslichtes und geben den blauen Theil des Spectrums viel schwächer an, als es bei Verwendung von Tageslicht der Fall sein würde. Diese Diagramme sind sehr genau gemessen und werden mir später noch Anlass zu weiteren Betrachtungen geben.

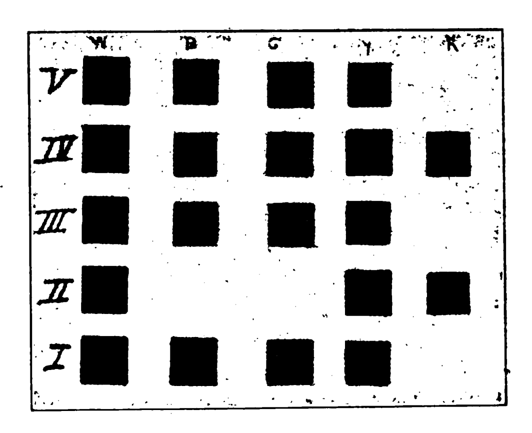


Fig. 28.

Es geht aus diesen Abbildungen hervor, dass es etwa an der Stelle, welche ich angegeben habe, ein nicht lichtempfindliches Gebiet gibt.

Wenden wir uns nun wieder zu dem Farben-Sensitometer — so will ich den Satz farbiger Gläser bezeichnen — so wird Fig. 28 die Wirkungen klarmachen, welche dadurch hervorgerufen werden, dass man diese Platten dem elektrischen Licht hinter verschiedenen Medien exponirt. Die horizontalen Reihen stellen die weissen, blauen, grünen, gelben und rothen Quadrate dar, wie sie erscheinen, wenn sie dem elektrischen Licht hinter verschiedenen Farbenfiltern exponirt werden, und zwar wurde bei Reihe *I* kein Filter, bei *II* scharlachrothes Glas,

bei *III* flaschengrünes Glas, bei *IV* orangefarbiges Glas und bei *V* Burchett's Filter aus grünen und blassgelben Gläsern verwendet.

Die folgenden Tabellen geben die Methode an, welche befolgt wurde, um die Lichtempfindlichkeit der Platte gegendie verschiedenen Componenten des Farben-Sensitometers zu bestimmen.

Zeit-Scala.

Exposition	Abgelesene Transparenz	Exposition	Abgelesene Transparenz
Einfaches Glas	100	80 Sec.	18,2
5 Sec.	95	160 „	12
10 „	71	320 „	9
20 „	48,5	640 „	7,1
40 „	30		

Farbige Quadrate	Menge des durch den Niederschlag gehenden Lichtes, wenn die Exposition bei Anwendung der folgenden Farbenfilter ausgeführt wurde				
	Ohne Filter	Scharlachroth	Flaschengrün	Orangefarbig	Burchett's Filter aus grünem und blassgelbem Glas
Weiss . . .	9	16,8	13,5	12,5	11,2
Blau . . .	11,2	98	54	63	25,5
Grün . . .	90	90	64	67	68
Gelb . . .	53	16	37,5	15	35
Roth . . .	98	42,5	94	47	96

Farbige Quadrate	Leuchtkraft des durchgelassenen Lichtes	Lichtempfindlichkeit, abgeleitet aus der Gradations-Scala der Platte gegen das durch die Farbenfilter filtrirte Licht				
		Ohne Filter	Scharlachrothes Glas	Flaschengrünes Glas	Orangefarbiges Glas	Burchett's Filter aus grünen und blassgelben Gläsern
Weiss . .	100	100	100	100	100	100
Blau . . .	0,77	54	4,3	13,6	8,6	29
Flaschengrün . .	10	1,3	2,5	10,2	7,4	6,1
Gelb . . .	57	5,4	90	22,5	65,5	22,5
Scharlachroth . .	7	1,2	27	4,1	14	2.6

Die Figur 29 zeigt in graphischer Darstellung einmal die relative Leuchtkraft der Componenten des Sensitometers und andererseits die Lichtempfindlichkeit der Platte (rothgelbempfindliche Lumière-Platte) gegen das durch die verschiedenen Quadrate kommende Licht, welches vorher die angegebenen verschiedenen Medien passirt hat.

Man wird bemerken, dass keines der Farbenfilter auf Vollkommenheit Anspruch erheben kann, das orangefarbige noch am ersten, aber bei diesem ist doch das Roth, das Gelb und das Blau zu stark, das Grün dagegen zu schwach. Bei dem scharlachrothen Glas sind das Gelb, das Grün und das Roth viel zu stark; die übrigen kommen sämmtlich nicht in Betracht.

Wenn wir die oben angegebenen Werthe durch die Leuchtkraft des durch das farbige Quadrat hindurchgegangenen Lichtes dividiren, so erhalten wir die Lichtempfindlichkeit der Platte bei gleicher Leuchtkraft-Stärke. Diese Werthe finden sich in folgender Tabelle:

Farbige Quadrate	Lichtempfindlichkeit der Platte für gleiche Leuchtkraftstärke der farbigen Quadrate bei Anwendung der Farbenfilter				
	Ohne Filter	Scharlachroth	Flaschengrün	Orangefarbig	Burchett's Farbenfilter
Weiss . . .	1	1	1	1	1
Blau . . .	70	5,26	17,7	11,2	37,5
Grün . . .	0,18	1,34	1,02	0,74	0,61
Gelb . . .	0,095	1,8	4	1,15	4
Roth . . .	0,17	4	0,60	2	0,37

Ein Blick auf diese Tabelle ist sehr instruktiv. Wenn es möglich wäre, die Platte durch ein Filter farbencorrect zu machen, so würde die Lichtempfindlichkeit für jedes farbige Quadrat durch 1 dargestellt werden. Das orangefarbige Filter zeigt die grösste Annäherung hieran, obgleich das Blau zu wirksam ist. Wird eine gegen Gelb und Grün empfindliche Platte benutzt, so fehlt jede Annäherung an das wünschenswerthe Ziel.

Das zeigen die folgenden Tabellen, in denen, wie zu erwarten stand, das Roth sich als überaus inactiv erweist:

Scala.

Exposition	Abgelesene Transparenz	Exposition	Abgelesene Transparenz
Einfaches Glas	100	80 Sec.	28
5 Sec.	87	160 „	21,5
10 „	72	320 „	17,5
20 „	56	640 „	15,6
40 „	40		



Fig. 29.

Farbige Quadrate	Lichtempfindlichkeit, abgeleitet von der Farben-Scala, in dem durch die Filter filtrirten Licht				
	Ohne Filter	Citronengelb	Flaschengrün	Orangefarbig	Burchett's Filter
Weiss . . .	16,2	16,2	21,5	15	19
Blau . . .	19	47	88	81	42,5
Grün . . .	60	38	58	40	48
Gelb . . .	31	19,5	29,5	21	25
Roth . . .	100	94	100	95	100

Farbige Quadrate	Leuchtkraft des durchgelassenen Lichtes	Lichtempfindlichkeit, abgeleitet aus der Gradations-Scala der Platte für das durch die farbigen Quadrate filtrirte Licht				
		Ohne Filter	Citronengelb	Flaschengrün	Orangefarbig	Burchett's Filter
Weiss . .	100	100	100	100	100	100
Blau . . .	0,77	41	6,7	2,7	1,05	15,2
Grün . . .	10	3,7	17,8	11,6	6	11,8
Gelb . . .	57	14,5	47	47	24	41
Roth . . .	7	0	0,56	0,0	0,3	0

Farbige Quadrate	Lichtempfindlichkeit der Platte für gleiche Leuchtkraft der farbigen Quadrate bei Anwendung der Farbenfilter				
	Ohne Filter	Citronengelb	Flaschengrün	Orangefarbig	Burchett's Filter
Weiss . .	1	1	1	1	1
Blau . . .	53	8,7	3,5	1,4	20
Grün . . .	0,37	1,8	1,2	4	1,2
Gelb . . .	0,25	0,83	0,83	2,8	0,72
Roth . . .	0	0,36	0	0,04	0

Nun ist es aber kaum von einem Amateur oder selbst von einem berufsmässigen Platten-Fabrikanten zu erwarten, dass er Experimente dieser Art durchführt. Um über diese Schwierigkeiten hinwegzuhelfen, habe ich die Methode wesentlich vereinfacht, wodurch, wie ich hoffe, dieselbe durchaus praktisch gestaltet und jede Nothwendigkeit einer Dichtigkeits-Messung ausser den allerersten Messungen der Leuchtkraft des durch die farbigen Quadrate gehenden Lichtes ausgeschlossen ist.

Wenn Vorkehrungen getroffen werden, dass die Leuchtkraft des durch die farbigen Quadrate hindurchgehenden Lichtes bei allen dieselbe ist, so müsste eine vollkommen farbenempfindliche Platte bei der Exposition unter allen Quadraten dieselbe Dichtigkeit des Niederschlages aufweisen Zu beachten ist, dass das zur Exposition verwendete Licht von derselben Art sein muss, wie das zur Messung der Leuchtkraft benutzte, d. h. wenn die Expositionen bei elektrischem Licht ausgeführt werden sollen, so muss auch die Leuchtkraft der farbigen Quadrate in solchem Lichte gemessen werden, dagegen

in Lampenlicht, wenn man solches Licht zu den Expositionen zu verwenden gedenkt, da ja die Leuchtkraft je nach der Art des Lichtes eine verschiedene ist. Bisher benutzte ich immer das elektrische Licht, welches ich für diese Versuche auf brauchbare Grenzen abschwächte. Ich stellte mir ein anderes Farben-Sensitometer her, bei dem zufällig das grüne Glas etwas dunkler war, und liess das Blau aus, an dessen Stelle ich Weiss nahm. Die Leuchtkraft war für Weiss 100, für Gelb 57, für Roth 7 und für Grün 6,3.

Es wurde nun eine Scheibe ausgeschnitten, damit auf jedes Quadrat verschiedene Expositionen ausgeübt werden konnten, wobei das Grün, welches die schwächste Leuchtkraft hat, die ganze Exposition erhielt.



Fig. 30.

Das Roth erhielt eine Exposition von 324 Grad, das Gelb eine solche von 39 Grad und das Weiss eine Exposition von 22 Grad. Dadurch, dass diese Scheibe vor dem Farben-Sensitometer der Art gedreht wurde, dass der äusserste Sector sich vor dem Roth, der nächste vor dem Gelb, der innerste vor dem Weiss bewegte, wurde die gleiche Leuchtkraft in allen Fällen erzielt. Es wurden dann rothgelbe empfindliche Lumière-Platten, wie oben angegeben, hinter verschiedenen Filtern exponirt, und nun zeigte sich sofort, welches Filter das beste war. Bei Anwendung des orangefarbigen Filters trat deutlich hervor, dass das Roth zu stark, dagegen das Grün nicht stark genug wirkte; deshalb wurde, um das Roth abzuschwächen und das Grün zu verstärken, noch ein naphtholgrünes Filter eingeschoben. Auf diese Weise wurde die gewünschte Wirkung annähernd erzielt, indem nämlich die Quadrate wirklich gleiche Opacität zeigten. Wie vorhin angegeben, war auf derselben Platte eine Scala hergestellt und davon die Lichtempfindlichkeit abgeleitet. Fig. 31 zeigt in den horizontalen Reihen ein in dieser Weise hinter verschiedenen Filtern exponirtes weisses, ein gelbes, ein rothes und ein grünes Quadrat. Bei No. *I* wurde kein Filter, bei *II* ein solches aus orangefarbigem und naphtholgrünem Glas, bei *III* eins aus orangefarbigem Glas, und bei *IV* ein Burchett'sches Filter angewendet.

Scala.

Exposition	Abgelesene Transparenz	Exposition	Abgelesene Transparenz
Einfaches Glas	100	80 Sec.	11,3
5 Sec.	69	160 „	7,7
10 „	50	320 „	5,6
20 „	32	640 „	5
40 „	20		

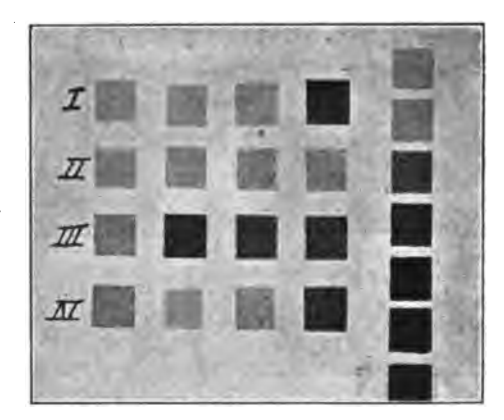


Fig. 31.

Es erübrigt sich, die abgelesene Transparenz der Niederschläge anzugeben, welche von den practisch unverwerthbaren Farbenfiltern geliefert wurden; es reicht aus, wenn wir diejenigen für das orangefarbige und das aus orangefarbigem und grünem Glas zusammengesetzte Filter hier wiedergeben.

Quadrate	Abgelesene Transparenz		Lichtempfindlichkeit der Platte	
	Orange	Orange + Grün	Orange	Orange + Grün
Weiss	11,2	24	80	30,2
Gelb	10,3	23	94	32,2
Roth	7,7	26	160	28,4
Grün	19	26,5	43	27,2

In der vorstehenden Tabelle ist die Transparenz des Niederschlages in den Columnen 1 und 2 angegeben, während die Columnen 3 und 4 die Werthe der Lichtempfindlichkeit derselben, wie sie sich aus der Scala ergeben, enthalten.

Es ergibt sich hieraus, dass wir für diese besondere Platte jetzt ein Farbenfilter herausgefunden haben, welches alle Farben fast genau so wiedergibt, wie sie wiedergegeben werden müssen. Wenn dies für das elektrische Licht zutrifft, so muss es gleichfalls für Gaslicht, Tageslicht oder irgend ein anderes sogen. weisses Licht zutreffen.

Um darüber Gewissheit zu erhalten, wurde die Leuchtkraft bei dem Licht einer Paraffinlampe gemessen und dann wurden die Expositionen unter Zuhilfenahme der rotirenden Scheibe ausgeführt, die so ausgeschnitten war, dass die Sectoren den Leuchtkräften entsprechen. In diesem Falle wurde den Quadraten des Sensitometers noch ein blaues Quadrat hinzugefügt, und es stellte sich, wie Sie hier (an der auf dem Schirm vorgeführten Platte) sehen können, heraus, dass die Resultate alle practisch gleichwerthig sind. Dieselben wurden auch gemessen, doch erscheint eine Darlegung der Tabelle kaum nöthig. Es könnte scheinen, als ob diese ausgeschnittene Platte zu complicirt wäre, deshalb zeige ich Ihnen hier, dass dasselbe Resultat sich erreichen lässt, indem man zwischen die farbigen Gläser entwickelte Negativ-Quadrate einschiebt, welche die richtige Lichtmenge abfangen. Diese Anordnung macht das Sensitometer sehr handlich. Dasjenige, welches ich Ihnen hier vorführe, ist für die Exposition bei Kerzenlicht eingerichtet.

Es kam mir nun der Gedanke, dass man ein hellgrünes Glas mit dem orangefarbigen verbinden und auf diese Weise eine ähnliche Wirkung erzielen könne. Ich machte diesen Versuch, indem ich das grüne Glas des Burchett'schen Farbenfilters mit dem orangefarbigen Glas zusammenstellte. Hier sehen Sie die Resultate dieses Versuches, wenn sie auch nicht ganz so vollkommen sind wie die bei Anwendung des naphtholgrünen Glases erzielten, so kann man sie gewiss doch passiren lassen. Betrachtet man das Absorptions-Spectrum dieser Gläsercombination, so zeigt sich, dass die durchgelassenen Strahlen am stärksten im Gelb und am schwächsten im extremen Blau und Roth sind.

In der vorstehenden Abbildung zeigt

No. *I* das freie Spectrum,

No. *II* das Spectrum durch orangefarbiges Glas aufgenommen,

No. *III* das Spectrum durch scharlachrothes Glas aufgenommen,
No. *IV* das Spectrum durch grünes Glas aufgenommen,
No. *V* das Spectrum durch eine Combination von grünem und orangefarbigem Glas aufgenommen.

Auf diese Weise bietet sich ein praktischer Weg zur Beurtheilung der Farbenempfindlichkeit einer Platte, jedoch muss man dabei immer in Betracht ziehen, dass derselbe auf einer Abmachung fusst, welche ganz von der Thatsache abhängig ist, dass alle Farben in der Natur zusammengesetzte oder



Fig. 32.

Mischfarben sind Wenn wir das Spectrum durch das Filter, welches wir als wirksam befunden haben, aufnehmen würden, so würden wir doch im Grüngelb noch einen Bruch vorfinden. Da nichts verfehlt ist, ein Farbenfilter zu erhalten, welches im Stande wäre, das übrige Spectrum auf dieselbe Lichtempfindlichkeit zu reduciren, als jener Theil bewirkte, so ist Alles, was wir thun, nur ein Compromiss.

Nun noch Einiges über die praktischen Resultate. Wir haben hier ein Farben-Sensitometer vor uns, in welchem mehrere Quadrate ganz verschiedenartiger Gläser sich befinden. So sind darin weisses, gelbes, signalgrünes, purpurfarbiges, grünes, orangefarbiges Glas, zwei Nüancen von Roth, zwei von

Blau; das eine rothe und das eine blaue sind so dunkel, dass sie in der That noch nicht $^1/_2$ Proc. des Lichtes durchlassen. Sieht man bei Gaslicht durch die Gläser hindurch, so zeigt sich, dass das weisse und das gelbe die hellsten sind, das grüne ist dunkel, das blaue sehr dunkel, das dunkelrothe ein klein wenig heller. Eine rothgelbe Lumière-Platte wurde unter Benutzung dieses erweiterten Sensitometers dem Gaslicht exponirt; da ergab sich natürlich, dass alle verschiedenen Grade der Helligkeit des durchgelassenen Lichtes gut reproducirt wurden, mit Ausnahme des Dunkelroth und Dunkelblau, von

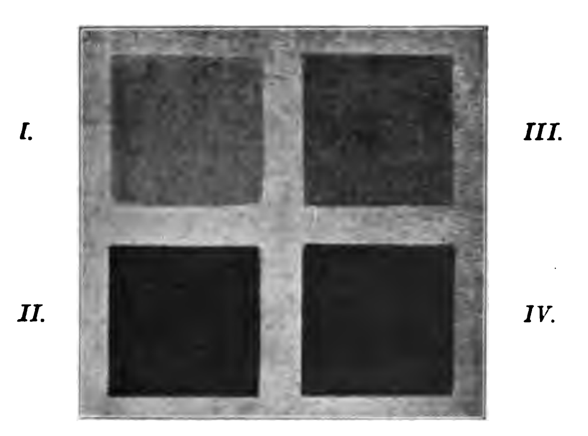


Fig. 33.

denen das erstere noch eine Spur eines Bildes, das letztere dagegen auch nicht einmal eine Spur eines solchen zeigte. Es war nutzlos, mittels dieser Gläser eine Silberreduction zu verlassen, indem, wenn eine solche sich gebildet hätte, das Weiss und das Gelb, welche fast 200 Proc. mehr Licht durchlassen, unter einander keine Abstufung gezeigt haben würden. Es mag hier betont sein, dass es überflüssig ist, eine Opazität herzustellen, welche stärker ist, als eine, die mehr als etwa $^1/_{60}$ des auffallenden Lichtes durchlässt; dieselbe wird in einem Bilde auf Papier gar nicht, in einem Transparentbilde nur eben noch bemerbar sein.

Endlich muss ich noch auf die Farbenkarte zurückkommen, von welcher ich ursprünglich ausgegangen bin. In

dem Laternaschieber wurde eine rothgelbe, lichtempfindliche Lumière-Platte gegen dieselbe in weissem Licht und eine zweite hinter einem orangefarbigem Farbenfilter exponirt. Die eine zeigt gar kein Bild, die andere ist besser ausgefallen, jedoch ist das Roth dem Grün gegenüber zu stark. Der andere Schieber ist unter Benutzung des Doppel-Farbenfilters aus orangefarbigem und hellgrünem Glas exponirt und zeigt die Farbenkarte richtig. Ueber diese Erscheinungen gibt Fig. 33 Aufschluss.

In derselben ist *I* grün, *II* gelb, *III* roth und *IV* blau; die Farben waren auf weissem Carton aufgetragen, wie man in der Figur sieht.

Ich könnte noch viel mehr über die Frage der orthochromatischen Photographie vorbringen, jedoch bin ich aus der Erwägung, dass meine Abhandlung zu lang werden würde, zu dem Entschluss gekommen, hier abzubrechen. Zum Schluss sei mir jedoch noch die Bemerkung gestattet, dass alles, was ich in Vorstehendem ausgeführt habe, im Grossen und Ganzen einwandsfrei dasteht, dass wir jedoch nach derselben Art von Verschiedenheiten und noch mehr Ausblick halten müssen, welche wir bei gewöhnlichen Platten bei Anwendung starken oder schwachen Lichtes beobachten.



Ueber den Orthochromatismus.

Von A. und L. Lumière in Lyon.

Wenn man die zahlreichen Arbeiten durchgeht, welche über den Orthochromatismus veröffentlicht sind[1]), so überrascht der Umstand, dass die verschiedenen Verfasser, welche sich mit diesen Fragen beschäftigt haben, nicht immer einer Meinung sind über die Wirkungsweise der Farbstoffe und ihre sensibilisirende Einwirkung auf die Silberhaloïdsalze.

Nicht minder muss die Thatsache überraschen, dass man trotz so zahlreicher Arbeiten noch nicht photographische Platten erzielt hat, deren Empfindlichkeit für die verschiedenen Farben

---

1) Die hauptsächlichsten Arbeiten über den Orthochromatismus sind folgende: Vogel, Die Photographie farbiger Gegenstände, 1887; die Artikel von Bothamley in den Photo-News, 1887; die Artikel von Abney in den Photo-News, 1888; Eder, Die Photographie mit Bromsilbergelatine, 1890; Léon Vidal, Manual pratique d'orthochromatisme, 1891; de Fabre, Traité de photographie, Bd. II, Abschnitt VII, 1890; de la Baume-Pluvinel, La Théorie des procédés photographiques, 1895.

derjenigen unseres Auges für dieselben Strahlen nahezu gleichkommt.

Der Aufklärung dieser beiden Punkte waren vor Allem die Untersuchungen gewidmet, welche wir hinsichtlich des Orthochromatismus angestellt haben.

Den Widersprüchen, welchen man in der einschlägigen Literatur begegnet, scheinen, unserer Ansicht nach, folgende Thatsachen zu Grunde zu liegen.

Unter den käuflichen Farbstoffen trifft man unter demselben Namen vielfach Substanzen von ganz bedeutend von einander abweichender Zusammensetzung an. Diese Stoffe sind mehr oder weniger verunreinigt; sie enthalten oft noch etwas von den Reagentien, die zu ihrer Herstellung verwandt wurden; auch trifft man häufig Isomere des Farbstoffes in ihnen an, welche eine Eigenwirkung ausüben können.

Ausser zufälligen Verunreinigungen enthalten die Farbstoffe ausserdem oft noch unwirksame Substanzen, wie z. B. Dextrin, welche den Zweck haben, das Gewicht zu erhöhen oder die Farbkraft auf einen bestimmten Typus zu bringen.

Unter diesen Umständen ist es klar, dass zwei Farbenproben, welche zwar unter demselben Namen gehen, jedoch verschiedenen Ursprungs sind, Resultate liefern können, die in der Mehrzahl der Fälle nicht vergleichbar sind.

Die sensibilisirende Wirkung hängt andererseits wesentlich von den Verhältnissen ab, unter denen die Färbung vorgenommen wird. Man hat schon beobachtet, dass eine Färbung nicht in derselben Weise auf die verschiedenen Haloïdsalze einwirkte. Nun sind aber die meisten gebräuchlichen lichtempfindlichen Emulsionen Mischungen von Haloïdsalzen, besonders Brom- und Jod-Silber, in oft sehr stark wechselnden Verhältnissen; die Wirkung einer bestimmten Färbung wird also wesentlich von der Zusammensetzung der photographischen Präparate abhängen, auf welche sie gebracht wird. Weiter hat auch noch der Molekularzustand des Silbersalzes einen stark merklichen Einfluss auf die sensibilisatorische Wirkung.

Endlich kann, wenn in den Emulsionen gewisse Salze, vor Allem Substanzen, die auf die Silberhaloïdsalze auflösend wirken, so z. B. Bromkalium, enthalten sind, dadurch eine Wirkung hervorgerufen werden, deren Bedeutung bisher noch nicht erkannt zu sein scheint.

Aus diesen Betrachtungen folgt, dass die sensibilisirende Kraft nicht nur von der Natur der Färbung, sondern auch von den Bedingungen, unter denen sie zur Anwendung

gelangt, abhängig ist, und der Einfluss der Letzteren ist vielfach ein ganz erheblicher.

Wir haben den Orthochromatismus nun unter dem Gesichtspunkte studirt, dass wir allen diesen, die Lösung des Problems erschwerenden Momenten nach Möglichkeit Rechnung trugen, und versucht, einige allgemeine Sätze aufzustellen, die als Richtschnur auf diesem Gebiete dienen könnten.

Wir haben diese Untersuchungen auf etwa 1000 Farbstoffe ausgedehnt.

Zunächst haben wir, wie es auch bereits von Anderen geschehen, bemerkt, dass alle in concentrirter Lösung angewendeten Farbstoffe die allgemeine Lichtempfindlichkeit photographischer Präparate herabsetzen; sie färben das Substrat des Silberhaloïdsalzes und wirken so, als wenn man ein Filter in den Gang der Lichtstrahlen gestellt hätte. Diese rein physikalische Wirkung hat weiter kein Interesse, da man ja die Färbung stets durch ein passend gewähltes Filter ersetzen kann.

Weiter ist bekannt, dass eine kleine Zahl von Anilin-Farbstoffen, wenn sie in schwacher Dosis angewendet werden, die Eigenschaft besitzen, die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze gegen gewisse Farben zu verstärken. Bei einigen Farbstoffen, z. B. dem Hexaäthylpararosanilin, zeigt sich die sensibilisatorische Kraft noch bei Anwendung äusserst geringer Mengen des Farbstoffes in solchem Maasse, dass selbst Lösungen, welche auf 500000 Theile nur 1 Theil des Farbstoffes enthalten, noch sehr merkliche Resultate liefern; von anderen Farbstoffen, z. B. den Phtaleïnen des Resorcins muss man dagegen, um eine hinreichend deutliche Wirkung zu erzielen, viel stärkere Lösungen anwenden.

Die sensibilisirende Wirkung entspricht nicht genau dem Absorptionsspectrum der Färbung. Das Erythrosin *J* hat z. B. ein Absorptionsspectrum, welches im Grün eine Absorptionslinie zeigt, und doch sensibilisirt diese Substanz das Bromsilber für Gelb und für den Anfang des Grün.

Die sensibilisirende Wirkung zeigt sich vielmehr eher dem Absorptionsspectrum der Silberverbindung des Farbstoffs angepasst, ohne dass jedoch vollkommene Uebereinstimmung herrschte.

Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass man in Betracht zieht, dass die Färbung auch als Lichtfilter wirkt. Diese physikalische Wirkung ist die Umkehrung der localen sensibilisirenden Wirkung, welche an eine chemische Reaction, eine Verbindung des Farbstoffes mit den Silbersalzen, gebunden

zu sein scheint. Je nach der Concentration der Färbmittel können, wie leicht einzusehen ist, diese beiden einander entgegen arbeitenden Wirkungen eine sehr verschiedene Resultante haben.

Es ist deshalb von Bedeutung, nur solche Sensibilisatoren zur Anwendung zu bringen, welche in sehr kleinen Mengen wirken.

Diese Substanzen haben den Vorzug, dass sie die allgemeine Lichtempfindlichkeit der photographischen Präparate nicht herabsetzen und nur durch ihre Benutzung wird es, wenn man verschiedene Farben für dieselbe Emulsion anwendet, möglich, Wirkungen zu erzielen, die sich ergänzen und verstärken.

Die von den verschiedenen Autoren, welche sich mit dem Orthochromatismus beschäftigt haben, so von Vogel, Abney, Eder u. A. empfohlenen Farbstoffe sind die im Handel gangbaren Substanzen. Nun sind diese gangbaren Substanzen solche, welche unter dem Gesichtspunkt der Färbung Vortheile bieten, sich mit oder ohne Anwendung von Beizen auf den verschiedenen Unterlagen leicht fixiren lassen, mit diesen stabile Verbindungen eingehen, die am Licht sich haltbar erweisen, sich auch abseifen lassen u. s. w. Diese sämmtlichen Eigenschaften haben mit der Photographie und dem Orthochromatismus keinen Zusammenhang.

Bekannt ist, dass es eine sehr grosse Zahl anderer Farbstoffe gibt, welche sich nicht zum Färben eignen, und deshalb von der Industrie nicht mehr benutzt werden, trotzdem aber bei dem von uns bei diesen Untersuchungen eingenommenen Standpunkt aus ein viel grösseres Interesse als die im Handel gangbaren Substanzen in Anspruch nehmen

Diese Erwägungen haben uns veranlasst, zahlreiche Anilin-Farben herzustellen, welche bisher noch keiner Prüfung unterzogen worden waren. Wir haben dabei in ganzen Gruppen von Farbstoffen die bemerkenswerthesten Eigenschaften aufgefunden, so z. B. bei den chlor-, brom-, jodhaltigen, bernsteinsauren, benzoësauren, weinsteinsauren, citronensauren, oxalsauren u. s. w. Salzen, welche durch Condensation organischer Säuren oder Anhydride mittels Resorcin entstehen. Die Condensation derselben Substanzen mittels Metamidophenol und den Homologen der Dihydroxyle und Amidohydroxyle, deren Substitutionen Meta-Stellung aufweisen, liefert analoge Resultate.

Das Wirkungsgebiet des Orthochromatismus lässt sich auf diese Weise bedeutend erweitern.

Indem wir mit Farbstoffen, welche so rein wie möglich, und mit Emulsionen, die gehörig von löslichen Salzen freigemacht waren, arbeiteten, haben wir die Beziehungen festzustellen gesucht, welche zwischen der chemischen Zusammensetzung der Sensibilisatoren und ihren sensibilisatorischen Eigenschaften bestehen können; wir haben versucht, die chemischen Gruppirungen zu bestimmen, welche die Sensibilisatoren der Art charakterisiren, dass man bei ihnen angehörenden Substanzen schliessen könnte, dass man es in diesen mit Sensibilisatoren zu thun habe. Jedoch haben wir trotz aller Anstrengungen dies Ziel nicht erreicht, auch haben wir herausgefunden, dass die Sensibilisatoren hauptsächlich der Triphenylmethan-Reihe anzugehören scheinen.

Nach dem Vorstehenden ist es nicht schwer, einer bestimmten Emulsion eine Lichtempfindlichkeit, welche für die verschiedenen Theile des Spectrums derjenigen unseres Auges für dieselben Strahlen vergleichbar ist, zu verleihen.

Zu diesem Zweck photographirt man zunächst ein Spectrum mit dem betreffenden Präparat und bestimmt die Gebiete, für welche eine Verstärkung der Lichtempfindlichkeit geboten ist. Darauf wählt man unter den bei Anwendung kleinster Mengen wirksamen Farbstoffen diejenigen aus, deren Silbersalze in diesen verschiedenen Gebieten eine Absorptionslinie aufweisen. Mit Hilfe methodischer spectrographischer Versuche gelingt es dann rasch, die anzuwendenden Färbmittel und die relative Menge jedes einzelnen, die zur Verwendung kommen muss, zu bestimmen. Auf diese Weise lässt sich so leicht das realisiren, was man wohl als Panchromatismus bezeichnen könnte.

Die Wirkung der verschiedenfarbigen Strahlen auf eine so präparirte Platte stimmt nicht vollständig mit derjenigen, welche die Strahlen auf das Auge ausüben, überein; das empirische Verfahren liefert nur annähernd gleiche Resultate, die allerdings einander sehr nahe kommen.

Trotz aller bisherigen Versuche haben jedoch diese panchromatischen Präparate immer noch eine schwache Seite. Sie sind nämlich gegen das Grünblau des Spectrums viel zu wenig empfindlich. Trotz aller Anstrengungen ist es uns nicht gelungen, eine Substanz aufzufinden, welche die Silberhaloïdsalze für diese Strahlen lichtempfindlich macht. Diese Lücke erscheint erklärlich, wenn man erwägt, dass die sensibilisatorische Wirkung annähernd dem Absorptionsspectrum der Silberverbindung der Färbung entspricht; es ist möglich, dass das Silber, indem es sich mit dem Färbmittel verbindet, der Ver-

bindung eine hinsichtlich der Farben charakteristische Eigenthümlichkeit verleiht, und dass es nicht möglich ist, ein orangefarbiges Silbersalz zu finden, das die Complementärfarbe zum Blaugrün aufweist, und dass deshalb auch die Sensibilisation für das Blaugrün sich nicht verwirklichen lässt.

In der Praxis kann man jedoch diese Unvollkommenheit der panchromatischen Präparate corrigiren dadurch, dass man in den Gang der Lichtstrahlen während der Exposition ein richig ausgewähltes grünliches Lichtfilter einschiebt. Mittels dieses Kunstgriffes gelingt es, die relativen Werthe der verschiedenen Farben mit starker Annäherung richtig wiederzugeben.

Das Bild, welches dieser Abhandlung beigegeben ist, lässt sehr deutlich erkennen, welche Dienste in gewissen Fällen die so erhaltenen panchromatischen Präparate zu leisten im Stande sind.



Ueber Tonen und Fixiren.

Von C. H. Bothamley in Weston-super-Mare, England.

In England ist das combinirte Bad zum Tonen und Fixiren durchaus nicht so allgemein verbreitet bei Verwendung von Chlorgelatine-Papier, wie es auf dem europäischen Continent der Fall zu sein scheint. Einige der grössten Fabrikanten dieser Papiersorte empfehlen nämlich dringend, das Tonen und Fixiren in besonderen Bädern vorzunehmen. Es herrscht nämlich allgemein die Ansicht, dass die Bilder, welche mit dem combinirten Bade behandelt sind, bei weitem nicht so haltbar sind als diejenigen, welche mittels der Einzelbäder behandelt werden. Vor einigen Monaten stellte ich eine Reihe von Versuchen unter dem Gesichtspunkte an, die besonderen Wirkungen verschiedener Substanzen festzustellen, welche als Bestandtheile für das combinirte Bad empfohlen worden sind. Zwar sind diese Untersuchungen ihrem Abschluss noch fern, immerhin aber dürfte es von Interesse sein, die bisher erzielten wichtigsten Ergebnisse hier zusammenzustellen, wenn sie auch in vielen Fällen nur die Angaben früherer Beobachter zu bestätigen scheinen.

1. Chlorsilbergelatine-Bilder, die man in eine Lösung von Natriumthiosulfat taucht, welche mit Essigsäure angesäuert ist, werden rasch fixirt und zeigen zuerst die wohlbekannte braune Färbung; lässt man sie länger in der Lösung, so geht die

Färbung in Purpurroth über, welches sich nicht von der mittels Gold erzeugten Färbung unterscheiden lässt. Diese Wirkung wird erzielt, gleichgiltig ob die Säure gerade erst der Thiosulfatlösung zugesetzt worden ist, oder ob der Zusatz einige Zeit vorher gemacht wurde und deshalb die Flüssigkeit Zeit gehabt hat, sehr trübe zu werden infolge des Umstandes, dass sich Schwefel niedergeschlagen hat.

2. Genau ähnliche Resultate werden erzielt, wenn die Thiosulfatlösung mit Alaun gemischt wird.

3. Chlorgelatine-Bilder werden beim Eintauchen in eine neutrale Natriumthiosulfatlösung (20:100), welche 1 Theil Bleinitrat auf 100 Theile enthält, zuerst in brauner Färbung fixirt, welche in Purpurroth übergeht, wenn man die Bilder in der Lösung liegen lässt. Das Bild enthält natürlich kein Gold, aber die Farbe zeigt keinen Unterschied gegen diejenige, welche mittels Gold erzielt wird.

4. Genau ähnliche Resultate erhält man, wenn statt des Bleinitrats: Bleiacetat verwendet wird.

5. In allen vorbeschriebenen Fällen enthält das Bild eine kleine Menge von Schwefelsilber oder Schwefelblei oder vielleicht eines Gemisches dieser beiden Substanzen.

Der praktisch wichtigste Punkt ist, dass, wenn die Fixirlösung sauer ist oder wenn sie ein Bleisalz enthält, die Chlorgelatine-Bilder in ihr eine Färbung erhalten, welche sich von der mittels Gold erhaltenen nicht unterscheidet, obgleich natürlich kein Goldniederschlag in dem Bilde enthalten ist. Auf diese Weise ist es leicht erklärlich, wie unter gewissen Verhältnissen Bilder rasch verbleichen, von denen man annimmt, dass sie mit Gold getont worden sind, die aber in Wirklichkeit mit einem combinirten Bade zum Tonen und Fixiren behandelt wurden, dem entweder Alaun oder ein Bleisalz zugesetzt war.

Absorption des Lichtes. Fluorescenz.

Von Hermann Krone in Dresden.

Verfolgen wir beobachtend die unter sich so mannigfach auftretenden Krafterscheinungen und widmen wir dabei massgebenden Eigenschaften des Stoffes, an welchem jene Kraftäusserungen zum Ausdruck gelangen, genügende Aufmerksamkeit, so werden wir zu der Ueberzeugung gelangen, dass wir es überhaupt nur mit einer einzigen universellen

Kraft zu thun haben, welche sich nach Erfordern des je vorliegenden Falles unter causaler Beeinflussung des Stoffes verschieden äussert, diesem Erfordern entsprechend aus einer Aeusserungsform in eine andere übergehen oder auch in derselben Form weiter wirken kann.

So kann z. B. diejenige Aeusserungsform der Kraft, die wir Licht nennen, in ihrem fortgesetzten Einwirken auf den Stoff Licht bleiben, oder auch, je nach Erfordern, sich in andre Formen, z. B. in Wärme, in Chemismus, in Elektrizität, oder in noch andrer Weise umgestalten.

Betrachten wir diesmal einige der Wechselwirkungen des Lichtes auf den Stoff, in denen das Licht im Allgemeinen Licht bleibt, nämlich die verwandten Erscheinungen der Fluorescenz und der Phosphorescenz. Zu diesem Zwecke ist es geboten, dem Vorgang der Absorption eine einleitende Aufmerksamkeit zu widmen.

1. Absorption des Lichtes.

Definiren wir den Begriff „Licht“ in Beziehung auf unser Wahrnehmen dieser Form der universellen Kraft, so dürfen wir sagen:

„Licht ist diejenige Aeusserung der universellen Kraft auf den Stoff, deren schwingende Wellenbewegung sich innerhalb derjenigen Grenzen vollzieht, innerhalb welcher gewisse Summen derselben unserm Sehvermögen zum Theil wahrnehmbar werden.“

Wird ein Körper vom Lichte getroffen, so wird ein Theil des Lichtes von seiner Oberfläche zurückgestrahlt; ein andrer Theil desselben tritt in den Körper ein. Dieses in den Körper eingetretene Licht erleidet in dem Körper einerseits eine Farbenzerstreuung, andrerseits überhaupt Ablenkung von seinem gradlinigen Wege und tritt, wenn der Körper durchsichtig ist — kein Körper ist absolut durchsichtig — aus diesem wieder aus. Es tritt aber niemals eben so viel Licht wieder aus, als eingetreten ist. Aus dicht gefügten, undurchsichtigen Körpern tritt überhaupt Licht nicht wieder aus.

Wir sagen, das vermisste Licht ist von dem Körper absorbirt worden. Worin besteht diese Absorption? Was ist mit dem absorbirten Lichte geschehen? Wo ist das Licht hingekommen?

Nichts in der Welt geht verloren, auch das Licht nicht. Es kann nur Veränderungen erleiden, die in obwaltenden Ursachen begründet sind

Betrachten wir also den Vorgang genauer.

Die schwingenden Aetherwellen treten in den bestrahlten Körper ein und versetzen die Molecüle des Körpers in Mitschwingung, wie wir das zuerst aus den Beobachtungen von Stokes kennen gelernt haben (s. Stokes, Poggend Annal. Ergänz.-Bd. IV, S. 322). Genauer noch schildert Helmholtz in seiner Dispersions-Theorie diesen Vorgang. Nach Helmholtz sind die körperlichen Molecüle so dicht gelagert, dass sie nur den Schwingungsantrieb, den sie von den schwingenden Aetherwellen erfahren, in der Richtung des auftreffenden Lichtstrahls vermöge ihrer Elasticität fortpflanzen, dass es vielleicht die Atome der Molecüle sind, welche in der bezeichneten Richtung in pendelnde Schwingungen versetzt werden, deren Amplituden denen der eingetretenen schwingenden Aetherwellen entsprechen. Vermöge der gegenseitigen Elasticitäts-Rückwirkungen entsteht zwischen den Aetherwellen und den Molecülen Reibung, wodurch Wärme frei wird und die Schwingungen mehr und mehr abklingen. (Ueber Erweiterungen der Helmholtz'schen Absorptionstheorie siehe v. Lommel über denselben Gegenstand, Wied. Ann. f. Ph. u. Chem. Bd. III und v Lommel, Experim.-Physik, S. 550 und ff.)

Hier sehen wir also Licht in Wärme umgesetzt. Es muss dies um so mehr eintreten, je fester die Molecüle an einander gelagert sind, je grösser also der Widerstand ist. Die Aetherschwingungen, die zuerst als Licht zur Aeusserung und Wahrnehmung gelangten, sind durch den Widerstand der Molecüle des Stoffes verändert worden und wirken nun als Wärmestrahlen, so lange ihre Ursache fortdauert, bis der durch die Molecüle geleistete Widerstand überwiegt und die Fortdauer der Bewegung aufhebt. Andrerseits vermindert sich die Absorption bei zunehmender Wärme des Körpers, wie Brewster gezeigt hat, weil bei Steigerung der Temperatur die Molecüle sich lockern, und dadurch der Widerstand zwischen den Wellenschwingungen und somit die Reibung geringer wird (s. auch Wüllner, Phys. II, S. 314). Nicht zu übersehen ist, dass in diesem, wie in anderen Fällen das Hinzutreten von Wärme im Sinne einer Vermehrung von Licht wirkt, es ist nur eben Licht geringererer Brechbarkeit als leuchtendes Licht.

Die Absorption des Lichtes in von demselben bestrahlten Körpern ist die Veranlassung des Auftretens der Fluorescenz, der Phosphorescenz, der chemischen und der physikalisch-graphischen

Thätigkeit des Lichtes vermöge der durch die Aetherschwingungen veranlassten soeben besprochenen Schwingungen der Molecüle resp. der Atome der Körper, in die das Licht eingetreten. Bei genauerer Betrachtung dieser Erscheinungen werden wir erkennen, dass die Veränderungen, die das Licht bei der Absorption erleidet, je nach der Beschaffenheit der causalen Beeinflussung desselben durch den Stoff derart auftreten, dass in gewissen Fällen die Lichtwirkung als solche, wenngleich in verändertem Zustande, fortdauert, in andern Fällen dieselbe als chemische Action, ja als Gravitation durch Umlagerung der Atome in den Molecülen, durch Umschalten von Stromrichtungen in der gegenseitigen elektrischen Spannung der Jonen u. s. w. zum Ausdruck gelangt, und zwar alles dies unbeschadet des Umsetzens eines Theiles des Lichtes in Wärme.

2. Fluorescenz.

Die Fluorescenz-Erscheinungen haben wir durch Brewster (Edinburgh Transact. XII, 1838, S. 542) und durch John Herschel (Philosoph. Transact. 1845, S. 143) zuerst kennen gelernt. Brewster nannte die Fluorescenz innere Dispersion, Herschel, epipolische Dispersion. Diese Erscheinung charakterisirt sich dadurch, dass die für dieselbe geeigneten Körper Licht von anderer Brechbarkeit, und zwar meist von grösseren Wellenlängen zurückstrahlen, als sie von Aussen empfangen. Ueber Fluorescenz siehe: Stokes, Poggend. Ann. XCLI, S. 523; Poggend. Ann. Erg.-Bd. IV, S 188—285, 322, 323. Pierre, Wiener Ber. LIII, 1866. Hagenbach, Poggend. Ann. CXLI, CXLVI. v. Lommel, Poggend. Ann. CXLIII; n. F., Bd. III. Helmholtz, Poggend. Ann. XCIX. Eine umfassende Uebersicht der Erscheinungen der Fluorescenz und der Phosphorescenz unter Anschluss ihrer theoretischen Entwicklung findet sich in Wüllner's Lehrb. d. Phys. II, 4. Aufl. v. Lommel, Exp.-Phys. 1893, S. 546 und ff.

Es sind vorwiegend die Lichtstrahlen grösserer Brechbarkeit, also kürzerer Wellenlängen, welche Fluorescenz erzeugen, und von diesen wieder sind es hauptsächlich die ultravioletten für unser Sehvermögen nicht wahrnehmbaren Farbenstrahlen. Auf diesem Umstande beruht die Eigenschaft der Fluorescenz, ultraviolette Strahlen durch Zurückführung in Farbenstrahlen längerer Wellenlängen, z. B in blaue, unserm Auge sichtbar zu machen. Eine für unsre Sehkraft durchaus farblose Lösung von schwach angesäuerter Chininsulfat-Lösung in Wasser,

ferner eine Aesculinlösung, oder auch Petroleum, zeigen da, wo das Licht in solche eintritt, eine prächtige himmelblaue Färbung, welche an der Oberfläche der Flüssigkeit am kräftigsten ist und nach dem Innern zu mehr und mehr abklingt. Bei zerstreutem Tageslicht kann man eine gewisse abgegrenzte Tiefe der fluorescirenden Oberflächenschicht deutlich unterscheiden. Leitet man, wie es zuerst Brewster that, einen Lichtkegel von Sonnenlicht in die Flüssigkeit, so erscheint dieser, mit intensivem Lichte bedeutend tiefer hineinreichend, als das zerstreute Tageslicht, in seiner ganzen Ausdehnung jedoch mit stetiger Intensitätsabnahme, in dem erwähnten Himmelblau. Dieses Experiment beweist, dass der Vorgang der Fluorescenz nicht allein an der Oberfläche und den derselben nahen Theilen der Lösung, sondern durch die ganze Lösung hindurch überall da stattfindet, wo Licht für Absorption vorhanden ist; ferner, dass die Intensität der Fluorescenz sich wie die Intensität der Absorption verhält, durch welche jene veranlasst wird, und ohne welche, wie Stokes gezeigt hat, Fluorescenz überhaupt nicht möglich ist.

Die Erhlärung des Vorgangs liegt sehr nahe, nachdem wir den bei der Absorption stattfindenden inneren Vorgang kennen gelernt haben. Durch die Reibung der schwingenden Aethertheilchen an den mitschwingenden Molecülen resp. deren Atomen und durch die elastische reciproke gegenseitige Hemmung der Bewegung derselben muss diese Bewegung verlangsamt und die Intensität von der Oberfläche nach dem Innern zu verringert werden. Langsamer schwingende Lichtwellen aber haben grössere Wellenlängen und besitzen geringere Brechbarkeit.

Aehnlich, wie die Lösung von schwefelsaurem Chinin, aber immer mit verschiedenen Abweichungen im Besonderen, verhalten sich Lösungen von Aesculin (Rosskastanienrinden-Aufguss), von Chlorophyll, Curcumatinctur, Lakmus, der Derivate des Fluoresceins (Eosin Gelbstich, Eosin Blaustich, Erythrosin u. s. w.), überhaupt sämmtlicher Anilin-, Alizarin-, Chinolin- und sonstiger Farbenkörper analogen Ursprungs, welche in täglich sich steigernder Mannigfaltigkeit aus dem Steinkohlentheer gewonnen werden. Auch Uranverbindungen liefern für Fluorescenz-Erscheinungen werthvolles Material, sowohl als Lösung, z. B. des Urannitrats, als auch beigemengt in Glasflüssen. Schöne Fluorescenz zeigt der Flussspath von Alston Moor. Das Urannitrat zeigt als Lösung ein anderes

Verhalten, als wenn man Uransalze als Beimengung in Glasflüssen auf Fluorescenz untersucht. Aehnlich verhält sich eine Anzahl andrer Körper. Dieser Umstand wird uns durchaus nicht befremden, wenn wir dessen eingedenk bleiben, dass die Molecüle dieser fluorescirenden Körper in flüssigem Zustande einer Lösung und in Glasflüssen sich hinsichtlich der Festigkeit ihrer Lagerungs-Beschaffenheit durchaus verschieden von einander verhalten müssen. Die vermöge dieser Verschiedenheit der Körperbeschaffenheit unausbleibliche Verschiedenheit des Absorptions-Vorganges hat dann selbstverständlich ein dem entsprechendes verschieden geartetes Auftreten der Fluorescenz-Erscheinung zur Folge. Hier zeigt sich die Möglichkeit einer Veränderung der causalen Beeinflussung der Kraft durch den Stoff nicht nur in einer Veränderung der Art, sondern schon in einer Veränderung der Form desselben Stoffes.

Alle diese Körper verursachten durchaus verschiedene Fluorescenz-Erscheinungen. Es dürfte kaum einen bessern Beweis geben dafür, dass die causale Beeinflussung der Kraft durch den Stoff in jener verschiedene Aeusserungsweisen veranlasst. Als Beispiel solcher Verschiedenheiten möge gegenüber dem oben erwähnten Vorgange bei den durch schwefelsaure Chininlösung hervorgerufenen Fluorescenz-Erscheinungen das Verhalten zweier Körper dienen, des Chlorophyll und des Naphthalinroth. Beide Körper werden auch für Strahlen geringerer Brechbarkeit fluorescirend, so dass v. Lommel zuerst in dem Fluorescenzlichte des Naphthalinroth kürzere Wellen als die erregenden nachweisen zu können glaubte (s. v. Lommel, Poggend. Ann., Bd CXLIII). Diese dem allgemeinen Satze von Stokes widersprechende Behauptung v. Lommel's wurde durch Hagenbach (Poggend. Ann, Bd. CXLVI, S. 78) und durch Lubarsch (Poggend. Ann., Bd CLVI) zurückgewiesen. Hagenbach fand durch seine Spectral-Untersuchungen des Fluorescenzlichtes des Naphthalinroth, bei denen er das Absorptionsspectrum des erregenden Lichtes direct über dem Absorptionsspectrum des Fluorescenzlichtes zur vergleichenden Erscheinung brachte, dass das Fluorescenzlicht stets längere Wellenlängen als das erregende Licht aufwies, und dass, je näher der Absorptionsstreif in dem Spectrum des erregenden Lichtes sich gegen die Region der Farbenstrahlen geringerer Brechbarkeit, also nach Roth hin, bewegte, die Absorptionsbande des Fluorescenzlichtes nach derselben Richtung immer weiter zurückwich, und endlich von dem Absorptionsstreif des Spectrums des erregen-

den Lichtes begrenzt wurde. Rückte in diesem Falle der letztere noch weiter nach Roth hin, so zeigte sich die Absorptionsbande des Fluorescenzlichtes schmaler zusammengedrückt und dabei immer begrenzt von dem Absorptionsstreif des Spectrums des erregenden Lichtes, gewissermassen „zurückgewischt" von dem letzteren, wie dies Hagenbach bezeichnet. Lubarsch hat in seiner ersten Arbeit über Fluorescenz sich schon in gleichem Sinne geäussert. Seine beiden daselbst aufgestellten Sätze besagen: 1. Das Spectrum des Fluorescenzlichtes kann nie kürzere Wellenlängen enthalten. als jene sind, für welche die fluorescirende Substanz ein Absorptionsmaximum zeigt. 2. Ist das erregende Licht stärker brechbar, als die Stelle des Absorptionsmaximums, so fällt die brechbarste Grenze des Spectrums des Fluorescenzlichtes mit diesem Absorptionsmaximum zusammen; besitzt dagegen das erregende Licht geringere Brechbarkeit als das Absorptionsmaximum, so fällt die brechbarste Grenze im Spectrum des Fluorescenzlichtes mit dem erregenden Lichte zusammen. Mit abnehmender Brechbarkeit des erregenden Lichtes tritt somit das oben angedeutete „Zurückwischen" des Fluorescenzlichtes in dessen Spectrum ein.

v. Lommel nahm nun seine Untersuchungen über denselben Gegenstand von neuem auf (s. v. Lommel Poggend. Ann., Bd. CLIX; Wied. Ann., Bd. III) und unterschied infolge dieser seiner fortgesetzten Arbeiten erst zwei, schliesslich noch eine dritte Art von Fluorescenz. Diese drei Arten des gleichnamigen Vorganges charakterisiren sich, wie folgt:

1. Art. Jeder erregungsfähige homogene Lichtstrahl, der vermöge seiner Brechbarkeit innerhalb der Grenzen des Fluorescenz-Spectrums oder eines Gebietes desselben fällt, ruft nicht bloss Fluorescenzstrahlen grösserer oder gleich grosser, sondern auch solche kürzerer Wellenlänge hervor, und zwar letztere, soweit sie dem betreffenden Gebiete angehören. Die diese Art von Fluorescenz aufweisenden Körper zeigen in ihren Spectren starke Absorptionsstreifen, von denen einer selbst bei sehr starker Verdünnung der Substanz noch auftritt; sie sind stets lebhaft gefärbt, zeigen in festem Zustande Oberflächenfarben und verursachen anomale Dispersion. In ihrem Spectrum entspricht das Absorptionsmaximum dem absoluten Maximum der Fluorescenz im Fluorescenz-Spectrum. Diese erste Art von Fluorescenz zeigen u. a. nach v. Lommel: Chlorophyll, Naphthalinroth, Brasileïn mit Soda, Purpurin mit Alaun, Eosin, Fluoresceïn, Uranglas.

Der 2. Art von Fluorescenz gehören die meisten der als fluorescirend bekannten Körper an. U. a. Thiomelansäure, Kienruss-Auszüge, Malzzucker, Curcumatinctur, Urannitrat-Lösung, Chininsulfat-Lösung, Aesculin-Aufguss, Flussspat... Hier ruft jeder erregungsfähige homogene Lichtstrahl nur diejenigen Farben im Fluorescenz-Spectrum hervor, welche eine grössere oder mindestens gleich grosse Wellenlänge besitzen, als er selbst. Diese Körper zeigen nur eine einseitige Absorption des meist brechbaren Endes des Spectrums, sind daher vorwiegend gelb oder braun gefärbt, oder, wenn die Absorption derselben sich nur auf das äusserste Violett und Ultraviolett bezieht, farblos.

Einer 3. Art von Fluorescenz, welche darin besteht, dass in derselben die beiden ersten Arten zusammen auftreten, rechnet v. Lommel u. A. folgende Körper zu, welche ebenfalls starke Absorptionsstreifen und deshalb auch lebhafte Färbung zeigen: Chamäleïngrün, Chamäleïnblau, Chamäleïnroth, Orseille, Lacmus, Fluoranilin, Brasileïn u. a.

Lubarsch (Wied. Ann., Bd. VI, IX, XI) und Brauner (Beibl. d. Ann. f. Phys., Bd. II, S. 152) stimmten in späteren Versuchen den von v. Lommel zuletzt bekannt gegebenen Erfahrungen bei, der Letztere zumal in Bezug auf Eosin- und Naphthalin-Lösungen, zu deren Beobachtung er sich zum Ausschliessen der Strahlen grösserer Brechbarkeit der Totalreflexion bediente. Hagenbach (s. Wied. Ann., Bd VIII) und Lamanski (Wied. Ann., Bd. VIII und XI) dagegen glauben dessenungeachtet die allgemeine Giltigkeit des Stokesschen Satzes, dass die Fluorescenz dem erregenden Lichte nur in längeren Wellenlängen antwortet, aufrecht erhalten zu sollen, indem sie das Auftreten kürzerer Wellenlängen im Fluorescenzlichte der gleichzeitigen Anwesenheit fremden Lichtes von grösserem Brechungsvermögen, als es das Fluorescenzlicht besitzt, zuschreiben. Spätere dagegen erhobene Einsprüche v. Lommel's (Wied. Ann., Bd. VIII und X) lassen diese Frage zur Zeit immer noch als eine offene betrachten. Möglicherweise könnte sich dieselbe ihrer endlichen Lösung näher führen lassen, wenn sich ein Weg ermitteln liesse, etwaige bei den genannten Vorgängen gleichzeitig auftretende Erscheinungen von frei werdender Wärme und anomaler Dispersion auf ihr gegenseitiges Verhalten zu prüfen, andrerseits zu erfahren zu suchen, ob eine durch die Beschaffenheit gewisser Körper bedingte leichtere Lockerung der Molecüle derselben durch die bei der Absorption des Lichts

gesteigerte Wärme ausreiche, eine lebhaftere, beschleunigtere Schwingung der Aetherwellen im Fluorescenzlichte herbeizuführen.

(Die Fortsetzung über „Phosphorescenz“ folgt im nächsten Jahrgange.)



Ueber die Photographie in natürlichen Farben mittels des indirecten Verfahrens.

Von A. und L. Lumière. Mitgetheilt in der Pariser Akademie der Wissenschaften von Lippmann.

Das indirecte Verfahren zur Photographie in natürlichen Farben, wie es von Cros und Ducos du Hauron angegeben ist, hat bisher noch keine wirklich praktische Verwendung gefunden, weil es hinsichtlich zweier Punkte, nämlich betreffs der Farbenauslese und weiter hinsichtlich der Gewinnung und Superposition der monochromen Bilder Schwierigkeiten bietet.

Wir haben uns nun mit dem Studium dieser beiden Punkte beschäftigt. Zur Farbenauslese haben wir Lichtfilter, wie sie bisher empfohlen wurden, nämlich orangefarbige, grüne und violette benutzt, und dann drei Reihen von photographischen Platten hergestellt, welche ein Maximum der Lichtempfindlichkeit für die betreffende Farbe, welche von den Lichtfiltern durchgelassen wird, aufweisen.

Die Auswahl und Superposition der monochromen Bilder wurde mittels eines photographischen Verfahrens ausgeführt, welches auf der Benutzung von Leim, der mit Bichromat behandelt war, ohne Anwendung der Uebertragung beruhte und auf der Beobachtung fusste, dass in der Kälte löslicher, mit Bichromat behandelter concentrirter Leim, welcher keine photographischen Bilder mit ihren Halbtönen liefert, wenn er allein verwendet wird, unter gewissen Umständen diese Fähigkeit durch den Zusatz unlöslicher Stoffe erlangt.

Setzt man z. B. einer 10procentigen Leimlösung 5 Proc. doppeltchromsaures Ammoniak und 5 bis 10 Proc. Bromsilber-Emulsion zu, und schüttet dieses Präparat in dünner Schicht über eine Glasplatte, so erhält man eine lichtempfindliche Oberfläche, die man dann unter dem zu reproducirenden Negativ dem Lichte exponirt. Hat die Exposition genügend lange gedauert, so wäscht man die Platte mit kaltem Wasser ab und gewinnt auf diese Weise ein kaum sichtbares Bild,

welches gebildet ist durch den unlöslich gewordenen Leim und sich durch geeignete Färbmittel färben lässt.

Mittels eines geeigneten Lösungsmittels, z. B. übeischwefligsauren Natrons, entfernt man dann das Bromsilber.

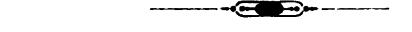
Durch dieses Verfahren erhält man mit grösster Leichtigkeit Bilder aller Farben mit allen Farbenabstufungen des Negativs.

Statt des Bromsilbers kann man auch andere unlösliche Präcipitate verwenden.

Mittels eines solchen Verfahrens lassen sich ohne Schwierigkeit polychrome Bilder erzielen, indem man das Princip der Methode von Cros und Ducos du Hauron zur Anwendung bringt. Man stellt nach einander auf ein und derselben Platte drei monochrome Bilder, nämlich ein rothes, ein grünes und ein blaues, nach den drei betreffenden Negativen her, wobei man jedes Bild von dem folgenden durch eine undurchdringliche Schicht, z. B. von Collodium, zu isoliren hat.

Dieses Verfahren ermöglicht es, durch Anwendung der mehr oder minder concentrirten Farben oder Abschwächung der Farben mit Wasser, die relative Intensität der monochromen Bilder verschieden zu gestalten und die Wirkung der drei ersten Schichten durch Hinzunahme einer vierten, fünften oder von noch mehr Schichten, nach Bedürfniss zu verändern; ausserdem macht sie das Zusammenfügen sehr leicht und liefert die Gewähr für die Möglichkeit, die Gesammtheit der Einzelaufnahmen auf das Papier zu bringen.

Die ersten Proben solcher farbigen Photographien, welche diese Mittheilung begleiten, lassen die praktische Verwendbarkeit, welche eine so lange vernachlässigte Methode bietet, deutlich erkennen.



Ueber die Verwendung einfacher Linsen in der Photographie.

Von Prof. A. Soret in Havre.

Die Frage der Verwendung einfacher Linsen in der Photographie ist durchaus nicht neu. Trotzdem hat man vor nicht langer Zeit darauf zurückgegriffen, eingehender die Möglichkeit der Benutzung einfacher Linsen, die in keiner Weise corrigirt sind, zur Herstellung photographischer Bilder zu studiren.

Besonders in Oesterreich hat man versucht, den Vortheil, den, vom künstlerischen Gesichtspunkt aus betrachtet, die Ver-

wendung dieser Art von Medien bietet, klar zu legen, welche, da sie weder Aplanate noch achromatische Gläser sind, gerade in ihren Mängeln besondere Eigenthümlichkeiten bieten.

Gewiss hat C. Chevalier, der ums Jahr 1840 die Nothwendigkeit erkannte, die chromatische Aberration einfacher Gläser zu corrigiren, um mehr Schärfe in den Bildern zu erzielen, und welcher zum ersten Male das achromatisirte Glas eines Operngucker benutzte, nicht vorhergesehen, dass man ein halbes Jahrhundert später, wenigstens in gewissen besonderen Fällen, den convexen Einzelgläsern, wie sie von Daguerre, Talbot und Bayard benutzt wurden, aussergewöhnliche Eigenschaften, durch welche sie den höchsten künstlerischen Anforderungen Genüge leisten, zuerkennen würde.

Und dennoch kann man nicht umhin, zuzugestehen, dass, was Portraits anbetrifft, das mittels solcher Linsen erzielte Verschwinden der mit dem Auge nicht sichtbaren Runzeln sowie die mehr oder minder starke Verwischung im Haar, welche dem Ganzen eine gewisse Harmonie unter Unterdrückung der zu kleinen Details verleiht, dazu dienen kann, Bilder dieses Genres zu liefern, welche ein eigenartiges und wirklich künstlerisches Gepräge aufweisen.

Die sphärische Aberration der Linsen trägt dazu bei, die Schärfe der Bilder abzuschwächen, weil die von demselben Punkt ausgehenden Strahlen nach ihrem Durchgang durch die Linse nicht in einem einzigen Punkte convergiren, wie das bei einer richtig corrigirten Linsencombination der Fall ist. Bekannt ist ja, dass die Verwendung einer, die seitlichen Strahlen abfangenden Blende dazu beiträgt, den Bildern die vollkommene Schärfe zu verleihen, welche man in anderen Fällen, z. B. wenn es sich um die Reproduction von Kupferstichen und ähnlichen Zeichnungen handelt, verlangen muss.

Es wird deshalb selbst bei Anwendung eines einfachen Glases möglich sein, diese Art der Aberration theilweise zu corrigiren und auf diese Weise eine ausreichende Schärfe von mehr oder minder grosser Vollkommenheit zu erzielen, welche naturgemäss der trockenen und harten Genauigkeit der die Details scharf wiedergebenden Reproductionen, z. B. eines Kupferstiches, ähnelt.

Daraus folgt, dass der Photograph diese Art Gläser nach Belieben verwenden kann, um mehr oder weniger Weichheit zu erzielen, wie er es eben für angebracht hält, um die künstlerischen Eigenthümlichkeiten seiner Arbeiten am besten zur Geltung zu bringen.

Es liegt demnach auf der Hand, dass die Blende zu einem grossen Theil den Uebelstand zu beseitigen im Stande ist, welcher durch den Mangel an Aplanatismus bei der Benutzung eines einfachen Glases erwächst. Dagegen ist sie ohne durchgreifende Wirkung, soweit die chromatische Aberration in Frage kommt. Diese lässt sich bei Anwendung eines solchen Glases nur dadurch corrigiren, dass man den Rahmen, welcher die matte Glasplatte trägt und in welchen man die die lichtempfindliche Platte enthaltende Cassette einfügt, verschiebt.

Bekanntlich werden die verschiedenfarbigen Strahlen ungleich abgelenkt, und es bilden daher z. B. die blauen Strahlen, die stärker brechbar sind als die gelben, ihren Focus in grösserer Nähe der Linse als die letzterwähnten Strahlen; die Einstellung, welche vom Auge nach den hellsten Strahlen bemessen wird, kann daher nicht mehr genau sein für den chemischen Bildeindruck, welcher ja besonders durch die stärker brechbaren Strahlen hervorgerufen wird, von denen viele überhaupt gar nicht vom Auge wahrgenommen werden.

Der active oder chemische Focus liegt deshalb der Linse näher als der optische Focus, auf welchen die Einstellung ausgeführt wird. Daraus folgt, dass, wenn diese geschehen ist, der Rahmen, welcher die die lichtempfindliche Platte enthaltende Cassette trägt, dem Objectiv unbedingt etwas genähert werden muss.

Diese Verschiebung kann, das soll hier gleich gesagt sein, bis zu mehreren Centimetern betragen. Man kann dieselbe übrigens leicht mittels der einfachen optischen Gesetze über die Brechung in Linsen berechnen.

Wir wollen uns hier jedoch darauf beschränken, das Resultat dieser Rechnung anzugeben. Für Crownglas, aus dem die einfachen Gläser hergestellt werden, ist die Focusdifferenz weniger merklich als für Flintglas, und die kleinen Variationen dieser Differenz zwischen mehreren Crownglaslinsen kann man ruhig ausser Acht lassen.

Die Rechnung ergibt Folgendes:

1. Wenn es sich um die Aufnahme sehr weit entfernter Gegenstände handelt, so muss man die matte Glasplatte dem Objectiv ungefähr um $^1/_{50}$ der Brennweite der benutzten Linse nähern.

2. Handelt es sich dagegen um die Aufnahme naher Objecte, also z. B. um Portraitaufnahmen, die interessanteste,

wenn nicht gar einzige Ausnutzung dieser Art von Objectiven so führt die Rechnung zu folgender einfachen Formel:

$$Y = \frac{1}{50} \times \frac{d^2}{f};$$

in derselben bezeichnet Y die Verschiebung, welche mit der matten Glasscheibe vorgenommen werden muss und die, wie man sieht, abhängig ist von der Länge d, in welcher die Camera ausgezogen ist, und von der Brennweite f der Linse.

Nun hängt aber bekanntlich die Länge, in welcher die Camera ausgezogen wird, ihrerseits von der Entfernung p des Gegenstandes vom Objectiv ab, so dass die oben gegebene Formel sich durch die folgende ersetzen lässt:

$$Y = \frac{1}{50} f \times \left(\frac{p}{p-f}\right)^2.$$

Wenn es sich also um die Aufnahme naher Gegenstände handelt, d. h. von solchen, bei denen die Brennweite der Linse nicht mehr im Verhältniss zur Gegenstandsweite so klein ist, dass sie nicht berücksichtigt zu werden braucht, so hat man die für einen Gegenstand in unendlicher Entfernung berechnete Verschiebung $\frac{1}{50} f$ noch mit dem Factor $\frac{d^2}{f}$ oder $\left(\frac{p}{p-f}\right)^2$ zu multipliciren.

Dr. Steinheil hat, um die Berechnung für jeden einzelnen Fall unnöthig zu machen, die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Werthe dieses Factors unter Voraussetzung der Brennweite = 1 zusammengestellt in der folgenden Tabelle:

Tabelle zur Correction des chemischen Brennpunktes.

$\frac{p}{f}$	Werth von $\left(\frac{p}{p-f}\right)^2$	$\frac{p}{f}$	Werth von $\left(\frac{p}{p-f}\right)^2$	$\frac{p}{f}$	Werth von $\left(\frac{p}{p-f}\right)^2$
100	1,020	9	1,26	2,7	2,45
90	1,022	8	1,30	2,6	2,56
80	1,025	7	1,35	2,5	2.69
70	1,029	6	1,43	2,4	2,84
60	1,034	5	1,54	2,3	3,01
50	1,040	4	1,75	2,2	3,23
40	1,051	3,5	1,92	2,1	3,49
30	1,069	3	2,20	2	3,81
20	1,102	2,9	2,23		
10	1,230	2,8	2,35		

Um die in dieser Tabelle gegebenen Zahlen in der Praxis zu verwerthen, bestimmt man zunächst das Verhältniss der Gegenstandsweite zu der Brennweite der benutzten Linse.

Man sucht in der Tabelle diejenige Zahl der zweiten Columne auf, welche der Verhältnisszahl $\frac{p}{f}$ der ersten Columne entspricht, und multiplizirt mit ihr den 50. Theil der Brennweite der Linse.

Die Regel mag auf den ersten Blick complicirt erscheinen, ist jedoch, wie das folgende Beispiel zeigt, sehr einfach:

Man hat eine Person, die sich 3,20 m vor dem Objectiv befindet, mittels einer Linse von 0,40 m Brennweite zu photographiren. Es ist dann der Quotient $\frac{p}{f} = \frac{3,20}{0,40} = 8$. Die Strecke, um welche die matte Glasplatte nach der Einstellung dem Objectiv genähert werden muss, ergibt sich dann also

$$Y = \frac{0,40\ m}{50} \times 1,30 = 0,0104\ \text{m},$$

also mit sehr starker Annäherung gleich 1 cm. Wir wollen aber noch einmal betonen, dass der Berufsphotograph, welcher sich über die Eigenschaften der einfachen Linsen informiren will, sich durch die kleine Rechnung nicht abschrecken zu lassen braucht. In vielen Fällen kann er sich mit der Correction $\frac{f}{50}$, die einer unendlich grossen Gegenstandsweite entspricht, begnügen. Aber selbst wenn er diese Gläser ohne jede Correction benutzt, wird die charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Art der Photographie hervortreten, indem er so viel Weichheit in den Bildern erzielen kann, wie der künstlerische Geschmack für nothwendig erachtet.

Zugleich aber möchten wir den Amateuren dringend rathen, sich mit solchen Studien zu befassen, vor allem, wenn es sich um Portraits in Lebensgrösse handelt, welche aus etwas grösserer Entfernung betrachtet werden sollen.

Es sind jetzt Garnituren einfacher Linsen zusammen mit Serien von Blenden käuflich, die sehr handlich zu verwenden sind und die Möglichkeit zu einem wirklich interessanten Studium dieser Frage bieten.

Die Wirkung von Farben-Sensibilisatoren bei orthochromatischen Platten.

Von Regierungsrath Eder.

Geraume Zeit ist verstrichen, seit ich meine umfassenden Untersuchungen über Farben-Sensibilisatoren bei orthochromatischen Platten angestellt und publicirt hatte. Meine Untersuchungen ergänzte und erweiterte ich dieselben im Laufe der Jahre, indem ich zugleich ab und zu zur Abwehr irriger Behauptungen oder irrthümlich durchgeführter Versuche und daran geknüpfter Fehlschlüsse das Wort ergriff.

Neuere Arbeiten, insbesondere von Baron Hübl, bestätigen meine Angaben und Anschauungen, insoweit die Anforderungen, welche ich an Sensibilisatoren zu stellen verlangte, in Uebereinstimmung mit allen neueren Erfahrungen steht.

Eine weitere Divergenz meiner Versuchsergebnisse mit den Angaben Acworth's klärt nun neuerdings Baron Hübl auf (Phot. Corresp. 1895. S. 550), indem er nachweist, dass Acworth bei seinen relativ starkgefärbten Bromsilbergelatineschichten sogen. „Schirmwirkung" des Farbstoffes als secundären Einfluss vor sich hatte und dass dadurch die widersprechenden Resultate bedingt waren.

Bei dieser Frage brauche ich mich somit nicht aufzuhalten, um so weniger, als ich meinen Standpunkt im 2. Band meines „Handbuchs der Photogr." (2. Aufl. S. 39) präcisirt habe mit den Worten: „Nach meiner Anschauung ist das Maximum der Sensibilisirung stets mit dem Maximum der Absorption im gefärbten Bromsilbermolecul identisch; dagegen tritt im Vergleiche zum Absorptionsmaximum der reinen Farbstoffe eine Verschiebung des Sensibilisirungsmaximums nach Roth zu ein, weil auch das Absorptionsmaximum des gefärbten Bromsilbers sich im selben Sinne verschiebt".

Zwei andere Fragen aber machen wieder neuestens mehr von sich reden. Nämlich:

1. die Frage, ob die Lichtempfindlichkeit (Unechtheit gegenüber dem Lichte) der Farbstoffe an und für sich einen Einfluss auf die Stärke des Sensibilisirungsvermögens für Bromsilber ausübe. Diese Frage habe ich stets verneint; ich konnte einen solchen regelmässige nZusammenhang niemals nachweisen — und

2. die Frage, ob bei der Belichtung gefärbter Bromsilberplatten der Farbstoff selbst primär chemisch verändert

(zersetzt) werde und hiernach das Reactionsproduct des zersetzten Farbstoffs die photographische Bilderzeugung (Reduction) herbeiführe, welche Ansicht Abney seinerzeit aussprach. Diese beiden Fragen stehen im logischen Zusammenhange, und vor mehreren Jahren hatte Prof. Vogel gegen Capt. Abney polemisirt. Meine Versuche hatten mich zur Verwerfung der Abney'schen älteren Hypothese geführt und in neuerer Zeit griff Bothamley beide Fragen, welche in England neuerdings discutirt werden, auf.

Bothamley fand (Brit. Journ. of Phot. 1895. S. 727) zunächst, dass die sensibilisirende Wirkung der Farbstoffe nicht im Zusammenhange mit der Unechtheit gegen Licht stehe. Er fand ferner, dass die Farbensensibilisirung auch dann ihren Einfluss ausübt, wenn man die gefärbten Platten in stark reducirende Lösungen, z. B. Pyrogallol und Natriumsulfit, taucht. Es bewahren sowohl Cyanin, Eosin, Rhodamin etc. ihre sensibilisirende Wirkung. Daraus folgert Bothamley, dass es unmöglich sei, dass Abney's Hypothese „es werde der Farbstoff durch Lichtwirkung oxydirt und das Oxydationsproduct reagire secundär auf das Bromsilber“ zutreffe, denn bei diesem Experiment werde die Oxydation der Farbstoffe verhindert.

Bothamley's Argumente sind beachtenswerth. Ein von mir vor längerer Zeit angestelltes Experiment führte mich auf einem ganz anderen Wege zu ähnlichen Schlussfolgerungen. Eine durch jahrelange Lichtwirkung zersetzte und bräunlich gewordene Cyaninlösung lieferte mir die experimentelle Basis. Diese Lösung enthielt offenbar in reichlichem Maasse die Producte der Zersetzung des Cyanins im Lichte und müsste somit in Berührung mit Bromsilber und nachheriger Entwicklung eine Reduction geben. Mit dieser Lösung bestrich ich Trockenplatten im Finstern und legte sie in Entwickler, ohne dass die bestrichenen Stellen sich merklich geschwärzt hätten. Auch Zusatz der belichteten Cyaninlösung zum Entwickler änderte nichts an der Sache. Somit glaube ich als sicher annehmen zu können, dass das Cyanin ebenso wenig, wie die anderen Farbstoffe, durch ihre eigene chemische Zersetzung im Lichte die Farben-Sensibilisirung veranlassen. sondern dass die von Vogel zuerst aufgestellte und von mir weiter ausgebaute Theorie der Sensibilisatorenwirkung als Folgewirkung von gesteigerter Molecular-Vibration Geltung habe.

Lichthöfe im Atelier.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Wenn ich mir erlaube, die bei Aufnahmen mit sehr grossen Lichtcontrasten entstehenden Lichthöfe und deren Vermeidung hier zur Sprache zu bringen, so geschieht dies nicht in der Meinung, hiermit etwas Neues zu verkünden, sondern aufs Neue auf diesen Gegenstand, welcher viel zu wenig in der täglichen Praxis Beachtung findet, aufmerksam zu machen.

Unter den vielen Collegen, welche ich befragt habe, ob sie in ihrer Praxis auch von lichthoffreien Platten Gebrauch machen, habe ich wohl einige gefunden, welche es bei Interieur-Aufnahmen gegen helle Fenster thun, aber bis jetzt noch keinen, der auch im Atelier bei Personen-Aufnahmen oder Copien Gebrauch davon macht. Und doch ist die Anwendung solcher Platten sehr zweckmässig, wenn Aufnahmen in sehr hellen oder ganz weissen Kleidern zu machen sind, denn solche Kleider verbreiten nicht nur um ihre Contouren herum Lichthöfe, sondern jeder einzelne Punkt und besonders die hellsten Lichter auf den Falten erzeugen Lichthöfe, welche natürlich die an sich schon hellen Schatten solcher Kleider noch heller machen, so dass auf dem Negativ der schöne natürliche Faltenwurf zum Theil verloren geht. Dieser Uebelstand macht, wenn man ihn nicht schon bei der Aufnahme vermeidet, entweder am Negativ und Positiv eine bedeutende Retouche nöthig, oder man erhält mehr oder minder unvollkommene Zeichnung in den Kleidern

Um denen, welche sich bisher nicht oder zu wenig mit dem betreffenden Gegenstande beschäftigt haben, das Aufsuchen und Nachlesen der betreffenden Artikel und unnöthige Versuche zu sparen, will ich hier kurz die Ursache der Lichthöfe sowie die Mittel zur Vermeidung derselben angeben und dann das Beste für den täglichen praktischen Gebrauch ausführlich beschreiben.

Diese unerwünschte Erscheinung rührt von den hellsten, theilweise durch die Bromsilberschicht hindurchgegangenen Lichtstrahlen her, welche von der Rückseite der Glasplatte reflectiren und so die Bromsilberschicht von hinten treffen. Die dadurch entstehenden Verwaschungen sind um so auffallender und störender, je heller und anhaltender das Licht, je durchlässiger die Bromsilberschicht und je dicker die Glastafel ist.

Ein Beweis, dass diese Lichthöfe wirklich durch die eben angeführte Ursache entstehen, ist die Thatsache, dass sie bei

Papiernegativen und Films nicht vorkommen, dagegen aber bei hochempfindlichen Platten mit grobem Korn und infolge davon geringer Deckung sehr stark auftreten.

Um diese unangenehme Erscheinung, welche in den schlimmsten Fällen das Bild unbrauchbar machen kann, zu vermeiden oder wenigstens bedeutend zu mildern, kann man zwei verschiedene Wege einschlagen.

Der eine Weg besteht darin, die empfindliche Schicht für die durch das Objectiv auffallenden Lichtstrahlen undurchdringlich zu machen, so dass also eine Reflexion von der Rückseite der Glasscheibe ausgeschlossen ist. Dies ist bei den Bromsilberplatten von Thomas Sandell und Wüstner sehr vollkommen erreicht, indem diese Platten zuerst mit einer wenig empfindlichen, feinkörnigen und sehr deckenden Bromsilbergelatineschicht überzogen und dann getrocknet sind, worauf dann noch ein zweiter bis dritter aber hochempfindlicher Bromsilberüberzug aufgetragen ist. Diese Platten sind indes viel theurer als gewöhnliche und das Arbeiten damit ist wegen der ungewöhnlichen Dicke der empfindlichen Schicht unangenehmer und langsamer, weil sie sehr langsam fixiren, auswässern und trocknen, wenn nicht noch spätere Nachtheile durch zurückgebliebene Chemikalien entstehen.

So Vollkommenes also diese Platten in aussergewöhnlich schwierigen Fällen auch leisten, so sind sie für gewöhnlich doch leicht durch Platten mit einfachem Beguss, die immer vorräthig sind, zu ersetzen, wenn man diese einer leichten Präparation unterwirft.

Ich will hier übrigens nicht unerwähnt lassen, dass mattirte und auf der Mattseite mit Bromsilberemulsion begossene Platten, wie sie Wilde-Görlitz empfiehlt, ebenfalls lichtfreie Negative geben[1]).

Der andere Weg, Lichthöfe zu vermeiden oder doch sehr zu mildern, besteht darin, die die Rückseite der Trockenplatte treffenden Lichtstrahlen zu absorbiren oder chemisch unwirksam zu machen.

Dies hat man auf verschiedene Weise zu erreichen gesucht, und zwar durch dunkle oder farbige Ueberzüge der Plattenrückseite, welche die durch die empfindliche Schicht gegangenen Lichtstrahlen entweder verschlucken oder farbig reflectiren. Um dies zu erreichen genügt es nicht, ein schwarzes oder ein rothes Papier oder Zeugstück hinter die Platte mit in die

1) Auch ein Unterguss von rother Gelatine, welche später entfärbt wird, ist mit Erfolg angewandt worden.

Cassette zu legen oder die Rückseite der Platte mit einer beliebigen schwarzen oder rothen Farbe anzustreichen, sondern es ist nöthig, diesen rückseitigen Ueberzug mit dem Glase in optischen Contact zu bringen, d. h. es muss die Farbe mit einer Flüssigkeit angemacht werden, welche mit dem Glase der Trockenplatte gleiches oder doch annähernd gleiches Lichtbrechungsvermögen besitzt. Die durch das Glas gegangenen Lichtstrahlen reflectiren dann nicht an der Glashinterseite, sondern gehen direct in die sie bedeckende Flüssigkeit über und werden, wenn diese mit Russ angerieben war, darin absorbirt, oder wenn sie gefärbt war, auch gefärbt wieder reflectirt, und zwar von der äusseren Oberfläche der Farbschicht; dabei müssen sie natürlich den Weg durch die gefärbte dünne Hintergussschicht hin und zurück, also zweimal machen.

Solche Flüssigkeiten mit annähernd gleichem Lichtbrechungsvermögen wie das gewöhnliche Glas sind z. B. Nelkenöl und Ricinusöl. Man kann sich den eben beschriebenen Vorgang durch einige leicht und billig auszuführende Versuche sehr anschaulich machen, und das würde ich Jedem, der lichthoffreie Platten in seinem Geschäft einzuführen gedenkt, ganz entschieden anrathen, denn ein kleines Experiment belehrt mehr als lange Beschreibungen.

Machen wir zuerst nach Professor Cornu in Paris einen Anstrich mit einer dicken Farbe aus Nelkenöl oder wie er empfiehlt, aus einer Mischung von 6 Thl. Nelkenöl und 1 Thl. Terpentinöl und Russ, aber nicht auf der Rückseite einer Trockenplatte, sondern auf einer dicken Krystallglas-Scheibe.

Da ein thalergrosser Fleck genügt, so kann man ein klein wenig Russ mit einigen Tropfen der ätherischen Oelmischung mittels eines Korkes gleich auf derselben Stelle verreiben und braucht sich keinen Finger dabei schmutzig zu machen. Betrachtet man nun von der anderen Seite in der Spiegelscheibe das Spiegelbild einer Kerzenflamme, so sieht man zwei deutliche Flammenbilder von gleicher Lichtstärke neben einander, die Spiegelbilder von der vorderen und der hinteren Spiegelfläche. Fängt man aber das Spiegelbild der Flamme an der hinten mit der schwarzen Farbe bestrichenen Stelle auf, so erblickt man bei genauer Betrachtung zwar auch noch zwei Flammen, aber das Bild der hinteren Fläche ist so dunkel, dass es kaum noch sichtbar ist Man kann auch denselben Versuch statt mit Nelkenöl mit dem viel billigeren und geruchlosen Ricinusöl machen. Der Erfolg ist fast derselbe. Reibt man sich aber auf derselben Spiegelscheibe ein wenig Russ mit Alkohol und Wasser an und betrachtet, so lange der

schwarze Fleck noch nass ist, das Spiegelbild der Kerzenflamme von der anderen Seite darin, so sieht man den grossen Unterschied. Etwas blasser ist zwar das zweite Flammenbild als das helle der Vorderseite, aber wenn der Fleck trocken ist, sieht man beide Flammen wieder in gleicher Helligkeit neben einander, woraus hervorgeht, dass blosses Hinterlegen schwarzer Flächen zur Vermeidung von Lichthöfen absolut unwirksam ist. Schon der blosse Anblick lehrt, dass das Hinterkleiden der Trockenplatten mit Russ-Nelkenöl oder Russ-Ricinusöl sehr wirksam gegen Lichthofbildung sein muss, und so ist es auch in der That, wenn Aufnahmen von Interieurs mit sehr hellen Fenstern zu machen sind; aber wer es erst in der Praxis ausgeübt hat, wird trotzdem wenig Lust verspüren, es zu wiederholen, weil doch die Schmiererei mit der Russfarbe zu lästig ist. Weit angenehmer ist dagegen, das Hintergiessen der Trockenplatten mit einem orangegelb gefärbten Collodion, welchem man, um den optischen Contact mit dem Glase zu erzielen, Ricinusöl zugesetzt hat.

Dr. Stolze-Berlin hat schon vor Jahren ein solches mit Aurin gefärbtes Collodion als Hinterguss gegen Lichthöfe sehr angelegentlich empfohlen und noch heute steht dasselbe unübertroffen da, denn andere, statt des Aurin empfohlene Farbstoffe geben nach den von mir gemachten Proben keine besseren Resultate. Wenn auch mit solchem Collodion hintergossene Trockenplatten in sehr schwierigen Fällen durch die Sandell-Platten und vielleicht auch durch die Cornu'sche Methode übertroffen werden, so leistet das Aurin-Collodion für unsere Fälle, Lichthöfe im Atelier zu vermeiden, doch ganz Vorzügliches und ich kann es deshalb und wegen seiner bequemeren Anwendung dringend empfehlen, obgleich es auch seine Uebelstände hat, welche man aber leicht überwindet.

Begiesst man mit solchem Collodium eine Ecke der dicken Versuchsspiegelscheibe und betrachtet nach dem Trocknen das Spiegelbild der Kerzenflamme von der Glasseite aus, so sieht man auch zwei Flammen neben einander, aber die eine dunkelorange gefärbt, und zwar doppelt so stark, als wenn man die Flamme durch die gelbe Schicht hindurch betrachtet, weil bei der Spiegelung die Lichtstrahlen die gelbe Schicht zweimal passiren müssen.

Das von der Hinterseite der Trockenplatte reflectirte Licht, welches bei gewöhnlichen Platten die Lichthöfe erzeugt, wird bei mit Aurin-Collodion hintergossenen Platten also in orangegelbes Licht verwandelt und thut dann als solches wegen seiner geringen chemischen Wirkung keinen Schaden.

Eine gute Vorschrift für Aurin-Collodion ist folgende:
100 g 3 proc. Rohcollodion,
50 g absoluter Alkohol,
50 g Aether,
4 g Ricinusöl und
16—20 g Aurin.

Vom Ricinusöl sind 4 g nöthig, um den gehörigen optischen Contact am Glase zu erzielen, mehr als 4 g zuzusetzen aber nicht gerathen, weil dann die getrocknete Schicht trüb wird und theilweise blaugrün reflectirt: das Aurin löst man direct im Collodion auf, was sehr leicht geschieht; man lässt absetzen; filtriren ist nicht nöthig. Vor dem Begiessen der Rückseite der Trockenplatte ist es nöthig, dieselbe zu reinigen.

Das Begiessen selbst ist zwar nicht schwierig, bedarf aber doch einiger Vorsicht und Aufmerksamkeit, da es bei unactinischem Lichte geschehen muss; es empfiehlt sich zur Uebung erst einige alte Negative oder Glasplatten hinten zu begiessen, denn bei unvorsichtiger Handhabung kann man sich leicht Trockenplatten verderben. Man stützt die Platte auf Zeige- und Mittelfinger an zwei Kanten und hält mit dem Daumen die Ecke; dann giesst man nicht zu viel Aurin-Collodion auf, lässt nicht ganz bis in die Ecken und besonders nicht an die Finger laufen und giesst an der dem Daumen gegenüber liegenden Ecke recht vorsichtig ab Man muss sich besonders hüten, Aurin-Collodion auf die Vorderseite der Platte zu bringen, denn dann ist sie meist verloren; Abwischen gelingt selten, ohne Flecke zurück zu lassen. Kleine $^1/_2$ cm breite Ränder, an den Abgusskanten herumgelaufenes Collodion schaden natürlich nichts. Ebenso sind Knötchen und Schlieren, die das Collodion manchmal bildet, hierbei vollkommen unschädlich. Man lässt auf einem Plattenständer die Platten am besten ganz trocknen und kann sie so beliebig lange wie nicht hintergossene Platten aufbewahren, aber auch 10 Minuten nach dem Hintergiessen verbrauchen. Am besten wird man thun, sich des Abends einige Platten in Vorrath zu machen, denn ganz frisch sind sie weniger gut als getrocknet. Sind die Finger mit dem gelben Collodion beschmutzt, was leicht vorkommt, so kann man den Farbstoff in Soda- oder Pottaschenwasser, worin er sich mit schön rother Farbe löst, abwaschen und mit Bimsstein und Seife nachhelfen.

Die Behandlung der hintergossenen Platten unterscheidet sich in Nichts von der gewöhnlicher Platten. Die Aurin-Collodionschicht nach der Exposition vor der Entwickelung zu entfernen, rathe ich auf keinen Fall an, sondern man ent-

wickelt, wie bei jeder gewöhnlichen Platte und entfernt das gelbe Häutchen erst nach der Entwickelung beim Waschen der Platte vor der Fixage. Entwickelt man mit einem organischen alkalischen Entwickler, was ich bei diesen Platten empfehlen möchte, so wird der Entwickler während des Entwickelns roth gefärbt, weil Aurin in alkalischen Flüssigkeiten löslich ist, aber die Entwickelung selbst wird dadurch in keiner Weise verändert; nur beim Nachsehen, ob die gehörige Kraft erreicht ist, wird man die dunkelrothe Farbe mit in Betracht ziehen müssen. Beim Abwaschen des Entwicklers löst sich die Collodionhaut meistens schon von selbst von der Platte oder lässt sich leicht mit dem Finger abwischen. Der Farbstoff, welcher die Bromsilbergelatine-Schicht durchdrungen hat, ist leicht und schnell durch Waschen oder Wässern mit der Schicht nach unten zu entfernen, und nach dem Fixiren unterscheidet sich die Farbe der Platte nicht von einer gewöhnlichen.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass der rothe Farbstoff und die Collodionhaut eine unangenehme Zugabe bei der Arbeit sind, dafür aber entschädigen die vorzüglichen Resultate, die solche Platten in vielen Fällen der täglichen Praxis geben, wo es sich um Aufnahme grosser Lichtkontraste dicht neben einander handelt. Dahin gehören ausser Interieur-Aufnahmen gegen helle Fenster Aufnahmen von sonnenbeleuchteten hellen Gebäuden, Landschaften mit leicht verästeltem Laubwerk und Bäumen gegen den hellen Himmel und im Atelier, helle Kleider, besonders weisse Blousen und grosse Kragen, und endlich Copien von Schriften und Linienzeichnungen aller Art auf weissem Grunde. Die schön nüancirten Falten und Stickereien auf hellen Kleidern und die scharfen schleierfreien Linien bei Copien von Schriften und Strichzeichnungen sind mit gewöhnlichen Trockenplatten nicht zu erzielen und somit glaube ich, den Praktikern der Lichtbildnerei einen Dienst zu erweisen, wenn ich sie hierdurch auf den vielfachen Nutzen, welchen lichthoffreie Platten auch im Atelier gewähren, aufmerksam mache.

Die correcten Werthe der Farben in der Photographie.

Von J. W. Gifford.[1])

Die Physiker sind sich längst darüber klar geworden, dass die Farben eines reinen Spectrums sich materiell sehr

1) Nach „The photogr. Journal“ 1895.

von denen, welche wir in der Natur rings um uns sehen, unterscheiden. Diese letzteren Farben, wie auch diejenigen der Farbstoffe, enthalten ausser reinfarbigem Licht eine ganz wesentliche Menge weissen Lichtes, d. h. eines Lichtes mit Strahlen jeder möglichen Brechbarkeit, welches zumeist durch Oberflächenreflexion verursacht wird.

Ogden N. Rood hat dies in seinem werthvollen Werke: „Modern Chromatics" überaus überzeugend dargethan; er geht aber noch weiter, indem er die verschiedenen Mengen weissen Lichtes, welche in einer Reihe von Farbstoffen sich finden, mittheilt. Er hat gefunden, dass Tiefschwarz 5 Proc. des Lichtes, das vom weissen Papier zurückgeworfen wird, reflectirt, und dass dies Licht, wenn es mittels eines Prismas zerlegt wird, sich wie weisses Licht verhält und ein vollständiges Spectrum liefert. In ähnlicher Weise findet man, dass das Roth des Spectrums von Zinnober ebenso kräftig wie das Roth im Spectrum vom weissen Papier ist, und dass die anderen Farben nicht stärker als diejenigen, welche das von dem schwarzen Papier reflectirte Licht ausmachen, also zusammen gleich 5 Proc. des vom weissen Papier ausgehenden Lichtes sind. Untersucht man Smaragdgrün auf dieselbe Weise, so zeigt es sich, dass es als Farbstoff dem Zinnober gegenüber merklich nachsteht, denn das Grün des ersteren ist nicht so kräftig wie das Grün im Spectrum des weissen Papieres, dagegen machen die übrigen Farben wiederum dieselbe Lichtmenge wie beim Zinnober aus. „Chromgelb reflectirt — so schreibt Rood — die rothen, orangefarbigen, gelben und grünen Strahlen nahezu ebenso stark als weisses Papier, die cyanblauen, ultramarinblauen und violetten etwa so wie schwarzes Papier. Daher schreibt sich die starke Leuchtkraft dieses Farbstoffes, denn derselbe reflectirt nicht bloss die gelben Strahlen in Menge, sondern auch alle anderen Strahlen des Spectrums, welche hinsichtlich der Leuchtkraft bemerkenswerth sind. Diese Strahlen machen insgesammt Gelb aus." Weiter führt Rood noch aus, dass, wenn man die Leuchtkraft weissen Papieres mit 100 bezeichnet, diejenige von Zinnober etwa 25, die von Smaragdgrün 48 ist und diejenige von Chromgelb zwischen 75 und 80 liegt.

Wenn ich in Vorstehendem mehrere Stellen aus Rood's Werk ausführlich angegeben habe, so geschah dies, um Jedem die richtige Beurtheilung der weiter unten von mir zu gebenden Resultate zu ermöglichen, wozu es von Wichtigkeit ist, diese Leuchtkraftwerthe der Farbstoffe zu kennen. Nach meiner Ansicht lassen sich zudem, wenn auch, um richtig in dieser

Sache vorwärts zu kommen, die reinen Farben des Spectrums unumgänglich nothwendig sind, die letzten Schlüsse nicht durchführen, ohne Zuhilfenahme von natürlichen oder unreinen Farben, wie man sie in Gemälden oder in einer Farbenkarte findet.

Man hat photographische Platten hergestellt, welche nicht bloss gegen das Violett und das Blau des Sonnenspectrums, sondern auch gegen das Grün, das Gelb und das Roth empfindlich sind. Diejenigen Platten, welche gegen das Violett, das Blau, das Gelb und das Roth empfindlich sind, erweisen sich nur wenig empfindlich gegen das Grün, und ein Negativ des Sonnenspectrums auf solch einer Platte zeigt an den Stellen, auf welche die grünen Strahlen gefallen sind, einen mehr oder weniger leeren Raum.

Man hat dies durch die Benutzung von Lichtfiltern abzustellen gesucht, welche oft nicht eigens für diesen Zweck hergestellt waren, so z. B. durch verschiedene farbige Gläser und gelb gefärbte Films. Ausserdem hat man beim Photographiren von Spectren danach gestrebt, die Principien festzustellen, welche bei der Herstellung solcher Lichtfilter befolgt werden müssten, aber unglücklicherweise hat man in vielen Fällen zu diesen Untersuchungen vielfach das Spectrum irgend eines Ersatzlichtes für das Sonnenlicht, so z. B. das Spectrum von Magnesium- oder Kalklicht verwendet, während doch keine dieser Lichtarten das genaue Aequivalent von Tageslicht darstellt, weshalb ich denn auch bei den Untersuchungen, welche ich in Folgendem beschreiben werde, einzig und allein Sonnenlicht verwendet habe.

Ehe wir daran gehen, die Herstellung der Farbenfilter in Frage zu ziehen, haben wir uns nach einer geeigneten lichtempfindlichen Film umzusehen, d. h. nach einer solchen, auf welche mehr oder weniger alle Strahlen des Spectrums einwirken.

Unter der marktgängigen Waare gibt es mehrere Plattensorten, welche dieser Bedingung entsprechen, als beste habe ich jedoch eine gewöhnliche oder langsam wirkende Landschaftsplatte (Bromjod), die in einem Cyanin-Phosphinbad gefärbt war, befunden. Zur Herstellung dieses Bades benutzt man eine Lösung von Cyanin in Alkohol ($^1/_{1000}$) und eine ähnliche Lösung von Phosphin N, die, wie ich glaube, derselbe Farbstoff wie Chrysanilin ist. Zu dem Bade für eine $^1/_4$-Platte nimmt man von jeder dieser Lösungen 1 Drachme und verdünnt das Ganze mit 10 Drachmen Wasser ohne Zusatz von Ammoniak. In das so erhaltene Bad wird die Platte drei

Minuten lang unter der üblichen constanten Kreisbewegung gebracht, dann unter dem Wasserhahn abgespült und darauf zwei Minuten hindurch in Wasser, das man durch Zusatz von einem Tropfen concentrirten Ammoniaks auf je drei Unzen Wasser alkalisch gemacht hat, sorgfältig ausgewaschen. Man spült die Platte dann abermals unter dem Wasserhahn gut ab und stellt sie nun an einem warmen Orte zum Trocknen auf. Ist das Abwaschen der Platte in dem alkalischen Wasser sorgsam ausgeführt worden, so hält sie sich 14 Tage lang, ohne schneckenartige Risse oder Abblätterungen zu bekommen; es ist dies meiner Meinung nach eine Folge des Umstandes, dass das alkalische Wasser jede Spur unzersetzten Farbstoffes entfernt. Ausserdem habe ich übrigens auch Platten, welche ähnliche Ergebnisse für das Sonnenspectrum lieferten, dadurch erhalten, dass ich Bismarckbraun statt des Phosphin N verwendete; doch habe ich die Versuche mit derartigen Platten nicht allgemein erweitert.

Fig. 34a, 1 stellt die Intensitätscurve annähernd so dar, wie sie nach der Theorie für eine correcte Darstellung des sichtbaren Spectrums sich gestalten muss. Ich bekam dieselbe, indem ich die eben beschriebene Film, ein Prismenstereoskop sowie ein orangefarbiges Glas-Lichtfilter benutzte, hinter dem sich noch ein malachitgrünes Lichtfilter zur Ausfüllung der „Kluft" befand (siehe meine vor der Royal Microscopical Society am 20. December 1893 zum Vortrag gebrachte Abhandlung). Abgesehen davon, dass dies eine correcte Darstellung des reinen Spectrums allein ist, stellen sich erhebliche Schwierigkeiten heraus, diese Lichtfilter in geeigneter Weise zur Unterbringung in einer Linsencombination anzuordnen, und so kommt diese Einrichtung nicht in Gebrauch.

Fig. 34a, 2 zeigt die Wirkung des Spectrums auf eine solche Platte, jedoch für den Fall, dass kein Lichtfilter irgend welcher Art verwendet wird.

Sieht man sich diese Figur etwas genauer an, so bemerkt man, dass, wenn man das gesammte Licht jenseits einer Stelle des Spectrums, die hinsichtlich der Brechbarkeit etwas über die *F*-Linie hinausfällt, abfangen könnte, noch Roth, Gelb, Grün und ein sehr kleiner Theil des Blau übrig bleiben würden; dabei würde die Intensität des Gelb das Uebergewicht haben, Roth und Grün würden der Stärke nach zunächst, endlich das Blau sich anreihen. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob das Roth ebenso intensiv wie das Gelb und in keinem Verhältniss zu dem Grün auftreten müsste, doch darf man nicht ausser Augen lassen, dass

man es hier mit einem Prismenspectrum, nicht mit einem Gitterspectrum zu thun hat, und dass deshalb das Grün weiter ausgestreckt erscheint als das Roth. Dieser Umstand muss in Betracht gezogen werden, wenn man eine zutreffende Anschauung von den richtigen relativen Werthen gewinnen will.

Wenn wir statt der aus dem orangefarbigen und dem malachitgrünen Lichtfilter bestehenden Vorrichtung eine mit Pikrinsäure gefärbte Film als Lichtfilter verwenden, so wird das Spectrum ausserordentlich scharf abgeschnitten. Eine mit Naphtholgelb (Primulin-) gefärbte Film ruft ziemlich dieselbe Wirkung hervor, lässt jedoch nicht so viel Grün übrig und schneidet das Spectrum auch weniger scharf ab. Nimmt man ein mit Aurin (nicht mit Aurantia) gefärbte Film mit einer der beiden vorgenannten Arten zusammen, so wird die Wirkung des Roth verstärkt, indem die übrigen Farben etwas abgeschwächt werden, (Fig. 3 und 5). Ein solches Lichtfilter lässt sich leicht in der Weise herstellen, dass man einen dünnen Glasstreifen, wie man ihn als mikroskopische Objecthalter benutzt, den man aber vorher mit der Linse auf Distorsion untersucht hat, auf der einen Seite mit einer Film, die mit Pikrinsäure gefärbt ist, auf der anderen Seite dagegen mit einer mittels Aurin gefärbten Collodiumfilm überzieht. Durchschnittlich hat von drei solchen Glasstreifen sich nur immer einer als ausreichend wirksam erwiesen.

Ein solcher Glasstreifen kann in passender Weise zwischen den Linsen eines Doublets unmittelbar hinter dem Diaphragmaverschluss, wo die Strahlen parallel sind, angebracht werden. Auf diese Weise wird man der Nothwendigkeit überhoben, vom Optiker bearbeitetes Glas zu verwenden, ausserdem ist diese Vorrichtung nicht so leicht einer Beschädigung ausgesetzt wie eine Film, und endlich zerbricht sie nicht, wenn man sie etwa einmal fallen lässt.

Stellt man nun eine Photographie von Pigmenten, so wie wir sie in der Farbenkarte in Cassell's Popular Educator finden, mittels der lichtempfindlichen Cyanin-Phosphinfilm und des beschriebenen Lichtfilters her, so werden alle Farben in ihren wirklichen Licht- und Schattenabstufungen mit ziemlicher Annäherung richtig wiedergegeben Fig. 4 zeigt die entsprechende Curve oder würde sie vielmehr zeigen, wenn man berücksichtigt, dass das Gummi das Grün des Kartenspectrums verdeckt und verdunkelt. Zum Vergleich habe ich die Karte auch mittels einer gewöhnlichen, nicht im Bade behandelten Platte und ohne Anwendung von Lichtfiltern photographirt.

Diese Ergebnisse könnten auf den ersten Blick paradox erscheinen, da bei dieser Aufnahme kein Spectral-Blau-Violett oder Violett mitwirkt, denn diese Strahlen können das Lichtfilter nicht passiren. Jedoch löst sich dieser Widerspruch, wenn wir uns an das oben gegebene Citat aus Rood's Werk über das von Farbstoffen zusammen mit wirklichen Spectralfarben reflectirte weisse Licht erinnern. Zur Darstellung der schwachen Leuchtkraft der Farbstoffe in dem sichtbaren Spectrum bedarf es einer sehr schwachen photographischen Wirkung, und Gegenstände, welche blau-violette oder violette Farbstoffe an sich tragen, reflectiren alle anderen Farben, welche weisses Licht ausmachen und durch das Lichtfilter hindurch können, hinreichend, um auf die Platte einzig und allein mittels dieser Farben einzuwirken. Ausserdem aber sind viele scheinbar violette Nuancen Purpurfarben, d. h. zusammengesetzt aus einem Gemisch von Spectral-Roth und -Blau, von denen das Erstere das Lichtfilter passiren kann. Dieselbe Betrachtung liefert auch die Erklärung dafür, dass ein gelber Farbstoff die volle theoretische Wirkung des sichtbaren Spectral-Gelb erzielt, indem ja, wie wir gesehen haben, Gegenstände, welche Chromgelb aufweisen, ebenso kräftig wie weisse Gegenstände Roth, Orange, Gelb und Grün reflectiren.

Wenn anstatt des beschriebenen Lichtfilters ein Aurantia-Lichtfilter zur Verwendung gelangt, wird ziemlich dieselbe Wirkung erzielt, jedoch fällt das Grün durch sein schwaches Auftreten auf, indem es schwächer als Blau oder Violett wirkt. Meiner Meinung nach ist dies zu bedauern, denn das Aurantia-Lichtfilter, welches ich der Güte des Herrn Bothamley verdanke, lieferte mir bei Anwendung der Erythrosinplatten des Genannten, welche nicht gegen Roth empfindlich sind, ganz ausgezeichnete Resultate. Ein Blick auf das Aurantia-Spectrum (Fig. 7) zeigt jedoch, wo dasselbe für meinen Zweck seine schwache Stelle hat. Es beginnt nämlich etwa in der Gegend der E-Linie im Sonnenspectrum das Licht abzufangen, aber thut dies in wenig stärkerem Verhältniss. wenn wir uns dem Gebiet stärkerer Brechbarkeit nähern und lässt selbst noch im unsichtbaren Violett Licht durch. Dadurch, dass dies unsichtbare Violett zu dem sichtbaren hinzutritt, wird das Grün ganz unterdrückt Ich habe weiter auch das Spectrum einer käuflichen, viel gerühmten hellgelben Film photographirt. Dieselbe liefert im Roth keine so gute Wirkung wie Aurantia, jedoch dürfte dies, meiner Ansicht nach, keinen Nachtheil haben, wenn sie, wie es wohl vorgesehen ist, mit Eosinplatten zusammen verwendet wird, welche nicht für Roth empfindlich

sind. Dagegen zeigt sich, dass diese Film eine geringe Menge sichtbaren Violetts durchlässt, was bisher der Beobachtung entgangen zu sein scheint; das lässt sich selbst durch Anwendung doppelter oder vierfacher Dicke des Materials nicht verhindern (Fig. 8). Es erinnert mich dies Spectrum an dasjenige des Auramins.

Wenn man mir den Einwurf machen sollte, dass das von mir empfohlene Lichtfilter bei Benutzung von Naturfarben, z. B. derjenigen von Blumen (nicht von künstlichen Farbstoffen) im Violett versagt und die Reinheit von weissen Gegenständen schädigt, so will ich darauf hinweisen, dass man dagegen ein Mittel hat, indem man weisses Licht durch eine kleine Oeffnung zulässt, welche man in der Mitte einer Glimmerplatte anbringt, die in gleicher Weise wie das dünne Glas verwendet wird. Das weisse Licht, welches durch diese Oeffnung tritt, hat den farbigen Theil des Lichtfilters nicht zu passiren und liefert deshalb eine kleine Menge von reinem Blau-Violett und Violett, und es wird auf diese Weise ein reines Spectrum erzeugt, welches sich nur unwesentlich von demjenigen unterscheidet, welches man mittels der Vorrichtung aus orangefarbigem Glas und Malachitgrün erhält, die, wie oben beschrieben wurde, den theoretischen Anforderungen, welche man hinsichtlich reiner Farben stellen kann, annähernd entspricht. Die der Intensität des Spectrums für dies „Nadelloch"-Filter entsprechende Curve zeigt Fig. 9. Die besten Resultate habe ich erzielt, wenn das Loch etwa $^1/_{60}$ der ganzen Scheibe oder noch weniger ausmachte. Will man irgend eine der beschriebenen Methode in Verbindung mit dem Lippmann'schen Verfahren zur Reproduction der wirksamen Farben mittels Interferenz ausnutzen, so hat man ein solches Lichtfilter zu verwenden, welches reines Blau oder reines Violett durchlässt. Besonders aber möchte ich betonen, dass nach meiner Ansicht ausreichend orthochromatische Wirkungen sich durch ein Lichtfilter erzielen lassen, welches das Sonnenspectrum scharf und vollständig etwa in der Gegend der *E*- und der *F*-Linie abschneidet.

Annähernd, jedoch nicht völlig gleich gute Resultate wurden erzielt, durch Benutzung eines etwas veränderten Lichtfilters der von mir beschriebenen Art, in dem nämlich mehr Aurin zur Anwendung gelangte, sowie einer Platte, die einem Bade von reinem Eosin und Wasser und darauf dem gewöhnlichen Cyanin-Ammoniak-Bade, wie es in den Handbüchern vorgeschrieben wird, ausgesetzt worden war. Eine solche Platte muss übrigens sofort verwendet werden, da sie sich nicht

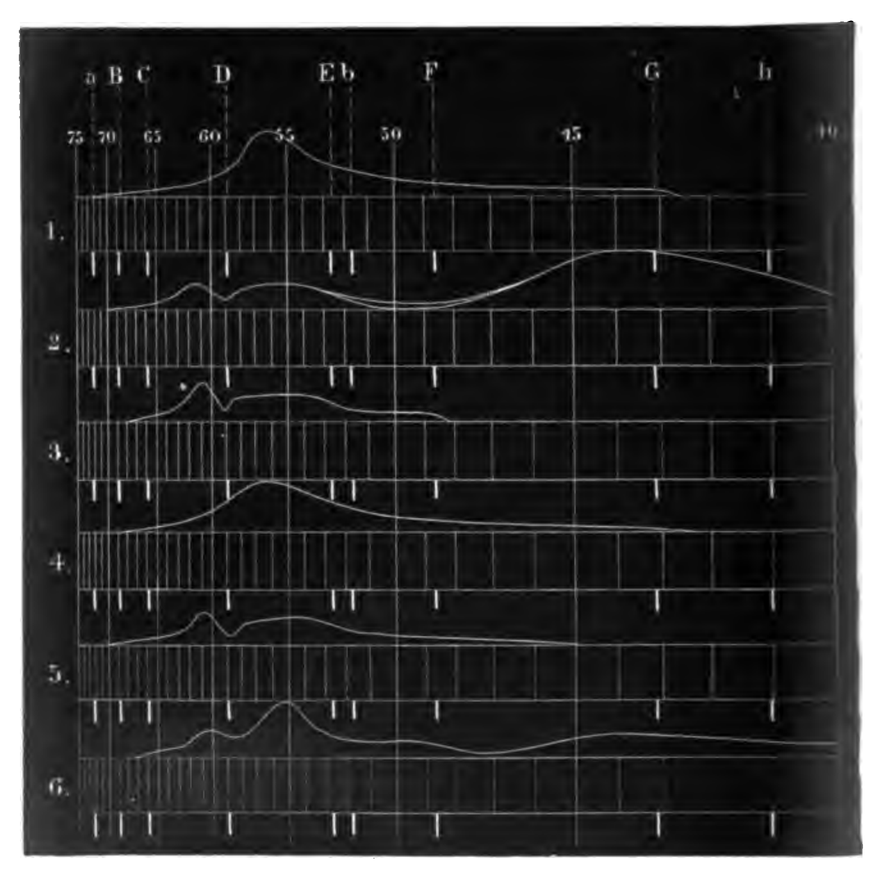


Fig. 34 a.

1. Sichtbares Sonnenspectrum nach Fraunhofer.
2. Wirkung bei Verwendung der Cyanin-Phosphin-Platte ohne Lichtfilter; auch die mit Cyanin allein erhaltene Curve ist eingezeichnet.
3. Wirkung bei Verwendung der Cyanin-Phosphin-Platte mit dem Lichtfilter von pikrinsaurem Aurin.
4. Wirkung des Pigmentspectrums bei Verwendung derselben Platte und desselben Lichtfilters.

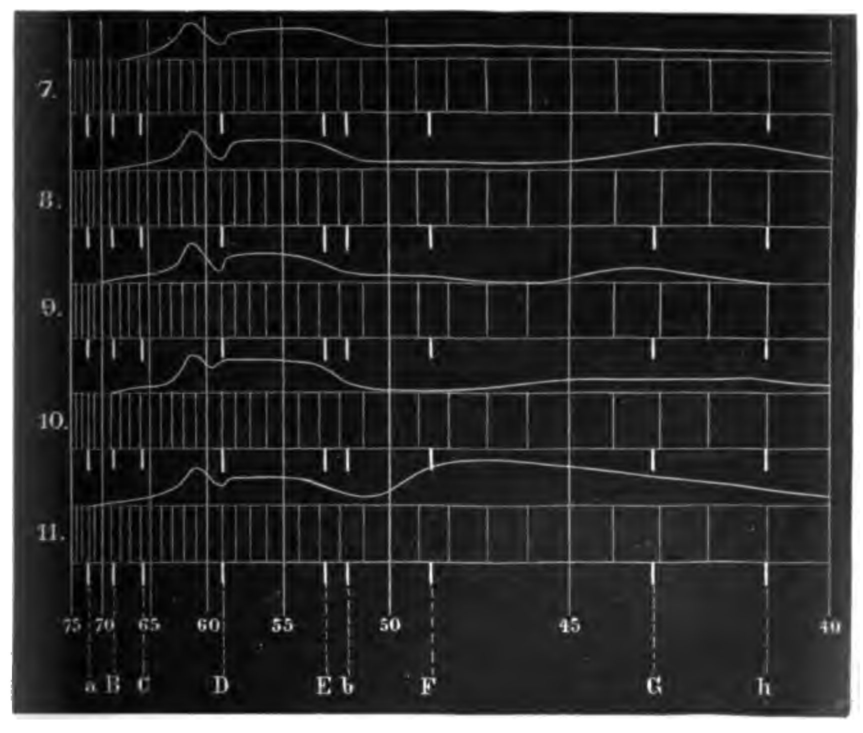


Fig. 84 b.

5. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung derselben Platte und des Naphthol-Aurin-Lichtfilters.
6. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Eosin-Cyanin-Platte ohne Lichtfilter.
7. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Cyanin-Phosphin-Platte und des Aurantia-Lichtfilters.
8. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Cyanin-Phosphin-Platte und künstlicher Film.
9. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Cyanin-Phosphin-Platte, des Lichtfilters mit pikrinsaurem Aurin sowie des Nadelloches.
10. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Cyanin- und salpeters. Silber-Platte ohne Lichtfilter.
11. Wirkung des Sonnenspectrums bei Verwendung der Cyanin-Phosphin- und Erythrosin-Platte ohne Lichtfilter.

länger als zwölf Stunden hält. Wenn man sich auf die Andeutungen, welche das Spectrum einer solchen Platte liefert (Fig. 6), allein schon verlassen könnte, so wäre anzunehmen, dass sie bessere Resultate als irgend eine andere liefern müsste. Eine Platte, welche mir ein ähnliches Spectrum liefert, ist vor Kurzem von einer bekannten Lyoner Firma auf den Markt gebracht; dieselbe hält sich lange, da die Farbstoffe der Emulsion beigemischt sind. Sie wirkt doppelt so rasch als die von mir benutzte Platte und ist zweifellos die beste aller von mir zu meinen Versuchen verwendeten käuflichen Platten. Unter Zuhilfenahme des erwähnten dunkleren orangefarbigen Lichtfilters liefert sie vorzügliche Resultate.

Gilt es, sehr starke Wirkung im Grün zu erzielen, so kann man dieselbe mittels einer Platte hervorrufen, welche einem Bade von Cyanin und salpetersaurem Silber ausgesetzt wird. Jedoch ist auch diese Platte nicht haltbar. Es empfiehlt sich der Zusatz von einer Drachme einer salpetersauren Silberlösung ($^1/_{1000}$) auf neun Drachmen Leitungswasser; durch die kleinen Mengen von Chloriden oder kohlensauren Salzen im Wasser wird das Silber zum Niederschlagen gebracht, wodurch das Wasser ein milchiges Aussehen erhält. Ein Tropfen concentrirten Ammoniaks löst den Niederschlag sofort wieder auf, worauf noch eine Drachme Cyanin-Lösung ($^1/_{1000}$) zugesetzt wird. Fig. 10 zeigt die Spectralcurve dieser Platte.

Eine andere Platte, welche ein sehr gleichmässiges Spectrum liefert, erhält man durch Anwendung eines Bades, welches Cyanin-Phosphin und Erythrosin zu gleichen Theilen sowie einige Tropfen Ammoniak enthält (Fig. 11). Zum allgemeinen Gebrauch empfehle ich jedoch wegen aller Umstände das ersterwähnte Cyanin-Phosphin-Bad.

Es lässt sich, allerdings unter Schwierigkeiten, ein Lichtfilter herstellen, welches unter Benutzung von Naphthol-Gelb allein den Anforderungen entspricht; dazu muss aber ein völlig mit der erwähnten Substanz gesättigtes Kollodium verwendet werden und dazu gehört, um die nöthige Orangefärbung herauszubekommen, soviel Farbstoff, dass die Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass derselbe krystallisirt und das Lichtfilter undurchsichtig und unbrauchbar macht. Das schwächere zur gemeinsamen Verwendung mit Aurin-Kollodium bestimmte Naphthol-Gelb-Kollodium enthält etwa 2 Proc des Farbstoffs.

Die Pikro-Gelatine erhält man, indem man Nelson'sche photographische Gelatine eine Stunde lang in eine gesättigte Lösung von Pikrinsäure legt. Die aufgeblähte Gelatine wird dann herausgenommen, man lässt sie abtropfen, und löst sie

darauf in dem doppelten Volumen destillirten Wassers, das man in einer Temperatur unterhalb des Siedepunktes erhält. Wenn das Wasser zum Kochen kommt, bildet sich ein Niederschlag von Chondrin (Knorpelleim), der einen Theil der Pikrinsäure mit sich nimmt, und der Rest der pikrinsauren Gallerte setzt sich natürlich nicht ab. Obgleich allerdings Films hieraus mehrere Tage zum Trockenwerden gebrauchen, kann sie trotzdem noch benutzt werden und trocknet nicht so leicht bei der Unregelmässigkeit der Oberfläche als die Pikro-Gelatine mit ihrem Knorpelleim. Eine gewöhnliche lichtempfindliche Film, aus welcher das Silber mittels Hyposulfit entfernt ist, färbt sich in Pikrinsäure sehr rasch.

Aurin ist in Lösung überaus unbeständig, dagegen habe ich das Gegentheil für den Fall festgestellt, dass es sich in einer Kollodium-Film befindet, welche hinter eine Pikrinsäure- oder Naphthol-Gelb-Film gebracht wird.

Die Reihe der Leuchtkraft-Werthe für die Farben der Farbenkarte scheint stark von dem persönlichen Faktor beeinflusst zu werden. Ich für meine Person habe sie folgendermassen gefunden: Gelb, Orange, Grün, Roth, Blau und Violett, wobei das Roth und das Blau gleich stark auftreten. Andere Beobachter stellten jedoch das Blau selbst noch hinter das Roth in derselben Anordnung, und ein Künstler, den ich um seine Meinung befragte, gab die Farben in der Reihenfolge Gelb, Orange, Roth, Grün, Blau und Violett an, welche Anordnung ich dann und wann auch als Grundlage für meine Resultate benutzte, allein jedoch aus dem einen Grunde, weil ich nämlich diese Reihenfolge als die schwierigste befand. Eine andere Anordnung, so etwa Gelb, Blau, Grün und Roth, erleichterte die Sache sehr, indem es dabei nicht nöthig war, soviel vom Blau abzufangen, und deshalb eine reine Pikrinsäure-Lösung schon allein ausreichte, sie zu erzielen. Ich betrachte eine solche Anordnung mehr als einen extremen Fall des persönlichen Factors. Indem man aber das Verhältniss zwischen Pikrinsäure und Aurin oder Naphthol-Gelb und Aurin verschieden gestaltet, kann jedoch das doppelte Film-Lichtfilter so adjustirt werden, dass es für jede beliebige Farbenreihe oder für jede beliebige Platte passt, welche gegen alle sichtbaren Strahlen empfindlich ist, und so ist ein grosser Spielraum gegeben.

Als Entwickler benutzte ich Pyro-Soda und Hydrochinon.

Die Expositionszeiten wurden natürlich länger als gewöhnlich gewählt. Vielleicht kann ich am besten einen Begriff davon geben, durch die Bemerkung, dass bei Verwendung

einer Ross'schen R. S.-Linse von 22 Zoll Focuslänge die Exposition etwa diejenige ist, welche erforderlich ist, um das Papier zu schwärzen, welches mit dem Watkin'schen Expositionsmesser geliefert wird, um der Normalfärbung zu entsprechen, mit welcher dies Instrument ausgestattet ist. Um die Abstufungen gut herauszubringen, empfiehlt es sich, die Platten der Ueberexposition dagegen einer schwachen Entwicklung auszusetzen.

Zum Schluss noch eine Bemerkung über Linsen!

Ich habe die raschwirkenden symmetrischen und rektilinearen, die grossen Voigtländer'schen Porträtlinsen, die Zeiss-schen Anastigmaten und Zeiss'schen Triplet-Achromaten benutzt. Die letzterwähnten, welche wegen ihres geringen Bildwinkels jetzt abgekommen zu sein scheinen, sind für die Arbeiten zur correcten Farben-Wiedergabe bei weitem die besten. Bei Anwendung derselben erhält man die kleinsten schwarzen Buchstaben auf weissem Papier, wenn sie genau in den Focus gebracht werden, pechkohlenschwarz mit ganz scharfen Rändern, während bei Benutzung aller anderen Linsen die Buchstaben ein mehr oder weniger braunes Aussehen und Ränder, die nicht völlig scharf sind, zeigen. Dies ist der beste Prüfstein für im Focus befindliche Strahlen von der verschiedensten Brechbarkeit.

Die Ersatzmittel für die Alkalien in den alkalischen Entwicklern.

Von Gebr. Lumière und Seyervetz in Lyon.

Bisher verwendete man in den alkalischen Entwicklern im engeren Sinne die Aetz-Alkalien oder die kohlensauren Salze derselben. Nun haben aber diese Substanzen das Unangenehme, dass sie nicht nur die Haut an den Fingern angreifen, was die Handhabung der Bilder während des Entwickelns erschwert, sondern dass sie auch die Gelatine zersetzen.

Wir haben nun Untersuchungen darüber angestellt, ob es nicht möglich sei, statt der Aetz-Alkalien oder der kohlensauren Salze derselben in den alkalischen Entwicklern andere alkalisch reagirende Substanzen zu verwenden.

Zunächst haben wir in dieser Beziehung alle schwachen Alkalien geprüft, so z. B. das essigsaure Natron, den Borax, das neutrale phosphorsaure Natron u. a., aber keine von

diesen Substanzen hat uns praktisch verwerthbare Resultate geliefert.

Dagegen haben wir bei Verwendung basischer Alkali-Salze, welche dreibasische Säuren, z. B. Phosphorsäure oder Arsensäure enthalten, vorzügliche Ergebnisse erzielt. Jedoch haben wir nur die Phosphorsäure enthaltenden Salze einer eingehenden Prüfung unterworfen, da ja die Arsensäure enthaltenden Salze von vornherein für die Praxis wegen ihrer giftigen Eigenschaften nicht in Betracht kommen konnten. In gewissem Umfang waren übrigens die erzielten Resultate schon vorherzusehen. Bekanntlich haben nämlich z. B. in der Phosphorsäure

$$O = P \begin{cases} OH \\ OH \\ OH \end{cases}$$

die drei Oxhydrile sehr voneinander abweichende Säure-Eigenschaften.

Das eine zeigt sich sehr energisch sauer; beim zweiten tritt diese Eigenschaft ein wenig schwächer auf, und beim dritten ist sie so stark abgeschwächt, dass die dreibasischen Alkali-Phosphate sich nicht direct auf feuchtem Wege mittels der kohlensauren Alkali-Salze und des zweibasischen Phosphats herstellen lassen, sondern nur mittels der kaustischen Alkalien. Die Umsetzung wird durch folgende Formel angestellt:

$$O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ OH \end{cases} + NaOH = H_2O + O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ ONa \end{cases}$$

Ausserdem absorbirt die wässerige Lösung des dreibasischen Alkali-Phosphates nach und nach die Kohlensäure der Luft und zerfällt langsam in das zweibasische Phosphat und in das kohlensaure Alkali-Salz.

Diese Eigenschaften liessen vorhersehen, dass die dreibasischen Alkali-Phosphate sich nicht nur wie kohlensaure Alkali-Salze, sondern bis zu einem gewissen Grade auch wie kaustische Alkalien verhalten würden.

Unsere Untersuchungen haben diese Annahme vollauf bestätigt.

Dieselben erstreckten sich auf folgende Entwickler: Pyrogallussäure-, Hydrochinon-, Eikonogen, Paramidophenol-, Metol- und Glycin-Entwickler.

Bei der Herstellung dieser Entwickler haben wir vergleichende Versuche zwischen dem kohlensauren Alkali-Salze

und sogar den kaustischen Alkalien einerseits, dem krystallisirten dreibasischen Natriumphosphat

$$PO_4 Na_3 + 12 H_2 O,$$

von dem 133 g theoretisch 100 g krystallisirten kohlensauren Natrons entsprechen, andrerseits angestellt.

Für jeden der genannten Entwickler wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, indem wir einmal Flüssigkeiten verwendeten, welche wachsende Mengen kohlensaurer Alkali-Salze, und andrerseits solche, welche gleichfalls wachsende Mengen des dreibasischen Phosphats enthielten.

Alle zu einer für einen bestimmten Entwickler ausgeführten Versuchsreihe gehörigen Bilder waren unter völlig gleichen Bedingungen exponirt worden und wurden auch gleich lange und bei gleicher Temperatur entwickelt, wobei das Entwickeln des Bildes eingestellt wurde, sobald nur eins hinreichend entwickelt war. Diese Bilder wurden dann vergleichsweise hinsichtlich ihrer Intensität geprüft.

1. Pyrogallussäure-Entwickler.

Es wurden folgende Lösungen hergestellt:

	Wasser.	Pyrogallussäure.	Wasserfreies Natriumsulfit.
A:	300	20	30 (Norm. Entw.)
B:	300	70	30
C:	300	140	30
D:	300	27	30
E:	300	54	30
F:	300	80	30[1])

Zur Ausführung der Entwickelung wurden in jede Cuvette 120 ccm Wasser und 20 ccm der Lösung A gebracht und dann im Einzelfall entsprechend von den Lösungen B, C, D, E und F je 20 ccm zugesetzt.

---

1) Bei diesen Versuchen wie den folgenden wird man angegeben finden, dass Lösungen verwendet sind, welche höhere Mengen des dreibasischen Phosphats enthielten, als in der Kälte sich lösen, indem 100 Theile Wasser bekanntlich in der Kälte, d. h. bei 15 Grad, nur 16 Theile dreibasisches Phosphat auflösen; jedoch steigt die lösbare Menge mit steigender Temperatur sehr rasch und bei 100 Grad beträgt sie 280 Theile. Es wurde deshalb leicht erhitzt, um die Auflösung herbeizuführen, darauf wurde die ganze, den Entwickler bildende Flüssigkeit zugesetzt und dann wieder abgekühlt, um die Versuchstemperatur zu gewinnen.

Die wie oben angegeben ausgeführte Entwickelung lieferte uns hinsichtlich der Intensität folgende Reihenfolge, wobei das intensivste Bild voransteht:

1. Bild, erhalten mit Lösung F: sehr kräftig,
2. „ „ „ „ C: kräftig,
3. „ „ „ „ B: ziemlich kräftig,
4. „ „ „ „ E: wenig kräftig,
5. „ „ „ „ D: schwach.

In dem Pyrogallussäure-Entwickler lässt sich demnach das dreibasische Natronphosphat mit Vortheil statt des kohlensauren Natrons verwenden.

Die Energie des Entwicklers wächst, wie man sieht, rasch mit dem Gehalt an Phosphat und langsam mit dem Gehalt an kohlensaurem Salz.

Auf alle Fälle lassen sich übrigens vollständige Bilder nach einer ausreichenden Zeit selbst bei Anwendung der kleinsten Menge Phosphat erzielen.

In dem mittels der Lösung C erhaltenen Bilde zeigte die Gelatine Neigung, sich loszulösen, während sie bei dem Bilde, welches mit der Lösung F hergestellt war, intakt geblieben war.

2. Hydrochinon-Entwickler.

Mit diesem Entwickler wurden auch die entsprechenden Versuche, wie sie oben für den Pyrogallussäure-Entwickler beschrieben sind, ausgeführt. Die Lösungen, welche zu diesem Zwecke hergestellt wurden, hatten folgende Zusammensetzung:

	Wasser.	Wasserfreies Natriumsulfit.	Hydrochinon.
A:	400	20	5
B:	400	20	5
C:	400	20	5
D:	400	20	5
E:	400	20	5

	Wasser.	Krystall. kohlensaures Natron.	Natriumphosphat.
A:	200	70	— (Norm. Entw.)
B:	200	140	—
C:	200	—	25
D:	200	—	40
E:	200	—	70

Es wurden fünf identische Bilder zusammen gleich lange Zeit entwickelt. Die Entwickelung wurde eingestellt, sobald eins der Bilder eine ausreichende Intensität erreicht zu haben schien. Die Negative zeigten beim Vergleich folgende Resultate, in denen das intensivste Bild an erster Stelle aufgeführt ist:

1. Bild, erzielt mit Lösung E: sehr kräftig,
2. „ „ „ „ D: kräftig,
3. „ „ „ „ C: wenig kräftig,
4. „ „ „ „ B: sehr wenig kräftig,
5. „ „ „ „ A: kaum sichtbar.

Mit jeder beliebigen erwähnten Phosphatmenge kann man bei ausreichender Entwickelungszeit ein vollkommenes Bild erzielen.

Man sieht also, dass man unter Verwendung einer Carbonat-Menge, welche doppelt so gross ist als die normale, ein Bild erhält, das kaum so kräftig ist, als das mittels einer fast sechs mal kleineren Phosphatmenge erzielte, und hinsichtlich der Loslösung der Gelatine stehen die Dinge genau so wie bei der Entwickelung mit Pyrogallussäure. Wir haben auch vergleichende Versuche über die Entwicklung mit Natriumphosphat und über die von Balagny empfohlene Methode, der Entwicklung mit Aetzkali, welche eine so vortheilhafte Ausnutzung des Hydrochinon-Entwicklers gestattet, angestellt. In der Balagny'schen Formel lässt sich unserer Ansicht nach das Aetzkali mit grossem Vortheil durch dreibasisches Natriumphosphat ersetzen, indem dieses einerseits dem Entwickler dieselbe Energie wie das Aetzkali verleiht, andrerseits aber die Gelatine nicht zersetzt.

3. Eikonogen-Entwickler.

Das Natriumphosphat liefert, wenn es in Eikonogen-Entwicklern angewendet wird, nicht so glänzende Resultate, wie zusammen mit Hydrochinon; trotzdem aber ist die erzielte Energie eine viel grössere als bei Benutzung von Natriumcarbonat.

Es wurden folgende Lösungen hergestellt:

	Wasser.	Wasserfreies Natriumsulfit.	Krystall Natrium-carbonat.	Natrium-phosphat.	
A:	500	20	—	—	
B:	500	—	160	—	(Norm. Entw.)
C:	500	—	320	—	
D:	500	—	—	60	
E:	500	—	—	120	
F:	500	—	—	180	

Zum Zweck der Entwickelung wurden gleiche Volumina der Lösung A und jedes der Lösungen B—F gemischt. Im

übrigen wurde genau so, wie bei den oben beschriebenen Versuchen verfahren.

Die Resultate, bei denen wieder das kräftigste Bild an erster Stelle aufgeführt ist, waren die folgenden:

1. Bild, erzielt mit Lösung F: kräftig,
2. " " " " E: kräftig,
3. " " " " D: ziemlich kräftig,
4. " " " " C: ziemlich kräftig,
5. " " " " B: ziemlich kräftig,

4. Metol-Entwickler.

Es wurden folgende Lösungen hergestellt:

	Wasser.	Natriumsulfit.	Kalium-carbonat.	Natrium-phosphat.	Metol.	
A:	100	5	—	—	1	
B:	100	—	10	—	—	(Norm. Entw.)
C:	100	—	30	—	—	
D:	100	—	—	10	—	
E:	100	—	—	30	—	
F:	100	—	—	40	—	

Es mag besonders darauf hingewiesen sein, dass infolge der Verschiedenheit des Molekulargewichtes 10 g Kaliumcarbonat 28 g krystallisirten dreibasischen Natriumphosphats entsprechen.

Zum Entwickeln wurden verwendet Gemische von 60 g der Lösung A und 20 g der Lösungen B—F.

Die Reihenfolge der erzielten Bilder, nach der Intensität geordnet, war folgende:

1. Bild, erzielt mit Lösung F: sehr kräftig,
2. " " " " E: kräftig,
3. " " " " C: kräftig,
4. " " " " B: wenig kräftig,
5. " " " " D: schwach.

Bei Verwendung von Metol zeigt sich also das Natriumphosphat etwas stärker wirksam als das Kalicarbonat bei gleichen Molekular-Mengen dieser Substanzen.

5. Glycin-Entwickler.

Die Zusammensetzung der benutzten Lösungen war folgende:

	Wasser.	Glycin.	Wasserfreies Natriumsulfit.	Krystall. Soda.	Natrium-phosphat.
A:	200	3	8	24	—
B:	200	3	8	70	—
C:	200	3	8	—	9
D:	200	3	8	—	25
E:	200	3	8	—	40

Nach der Intensität geordnet, folgten die Bilder einander, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

1. Bild, erzielt mit Lösung E: sehr kräftig,
2. „ „ „ „ D: sehr kräftig,
3. „ „ „ „ B: schwach,
4. „ „ „ „ A: schwach,
5. „ „ „ „ C: sehr schwach.

Das Natriumphosphat wirkt auf den Glycin-Entwickler nahezu mit derselben Energie wie auf den Hydrochinon-Entwickler.

6. Paramidophenol-Entwickler.

In der Formel des Paramidophenol-Entwicklers haben wir das kaustische Lithion durch Natriumphosphat zu ersetzen versucht; jedoch löst diese letztere Substanz das Paramidophenol schlecht, und diese Substitution scheint keine reellen Vortheile zu bieten. Jedoch wirkt das dreibasische Phosphat in diesem Falle als Aetz-Alkali gut.

Es wurden vergleichende Versuche mit folgenden zwei Lösungen angestellt.

	Paramidophenol (freie Base).	Aetzlithion.	20proc. Sodalösung.	Natriumphosphat.	20proc. Natriumsulfit-Lösung.
A:	10 g	4 g	1 Liter	—	—
B:	7 g	—	—	160 g	1 Liter.

Die Lösung B entwickelt langsamer als die Lösung A, jedoch liefert sie innerhalb der doppelten Zeit wie die Lösung A auch ein vollkommenes Bild.

Schlussfolgerungen:

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass in allen alkalischen Entwicklern mit Ausnahme des Paramidophenol-Entwicklers sich mit Vortheil die Aetz-Alkalien oder deren kohlensaure Salze durch das dreibasische Natriumphosphat ersetzen lassen. Schon bei Verwendung einer Menge von Phosphat, die merklich kleiner als diejenige des krystallisirten Natrium-Carbonats ist, erhält man in allen Fällen Bilder, welche viel kräftiger als die mit Carbonat erzielten, und dies ist in um so stärkerem Maasse der Fall, wenn man die Phosphatdosis erhöht, was zulässig ist, ohne dass man zu befürchten braucht, dass darunter die Festigkeit der Gelatineschicht leidet, was bei der Benutzung der freien Alkalien oder der kohlensauren Salze nicht immer thunlich ist.

Besonders interessant ist die Wirkung des Natriumphosphats bei der Entwickelung mit Hydrochinon und mit Glycin,

wobei sich hinsichtlich der Entwickelungsenergie ähnliche Resultate wie bei Anwendung von Aetz-Alkalien ergaben, jedoch ohne dass ähnliche Nachtheile wie bei der letzteren sich geltend machten. So dürften denn die Vortheile, welche die dreibasischen Alkali-Phosphate gegenüber den Aetz-Alkalien und den kohlensauren Salzen derselben bieten, bald dahin führen, dass die ersteren Substanzen zum vollen Ersatz der letzteren bei der Zusammenstellung der organischen Entwickler verwendet werden.

Ueber Dreifarbendruck.

Von E. J. Wall, F. R. P. S. in London.

Nachdem ich seit Jahresfrist mich mit Versuchen zur Herstellung von Negativen für den Dreifarbendruck beschäftigt habe, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass die wirksamsten Resultate sich durch Verwendung des von Higgs vorgeschlagenen Coeruleïn-Bisulfit[1]) erreichen lassen. Diese Substanz macht weiter in das Roth hinein empfindlich, als Chlor-Cyanin, wogegen die letztgenannte Substanz sich allerdings leichter herstellen lässt[2]). Das zu dem gleichen Zweck von Lord Rayleigh in Vorschlag gebrachte Alizarinblau-Bisulfit habe ich bei meinen Versuchen noch nicht verwendet; das Coeruleïn *S* reducirt jedoch die Empfindlichkeit der Platte nicht in dem Maasse wie Cyanin, und das neue Mittel zum Sensibilisiren, der Tetrachlortetraäthylrhodamin-Methyläther[3]) hat gleichfalls vorzügliche Resultate geliefert, hat jedoch den Nachtheil, zu dicht gegen die *D*-Linie hin zu sensibilisiren. Vollkommenere Resultate würden sich noch erzielen lassen, wenn man ein Sensibilisirungsmittel auffinden könnte, welches die Empfindlichkeit von $C\lambda$ 656 bis $A\lambda$ 759 verstärkte, ohne für Gelb zu sensibilisiren.

Der Vorschlag von Dr. Eder und Valenta, Acridin-Gelb als Sensibilisationsmittel für Gelb und Grün zu verwenden, verdient bei diesen Arbeiten die höchste Beachtung, da mit Platten, welche auf diese Weise lichtempfindlich gemacht sind, die bisher unzureichende Wiedergabe des Grün völlig gehoben wird.

Einen weiteren wichtigen Fortschritt bezeichnet die Einführung reinerer Farbendruckfarben durch die Firma A. &

1) Higgs, Chemical News, S 157. 1891.
2) Eder, Photogr. Corresp., Juli 1891.
3) Eder und Valenta Photogr. Corresp. 1894.

B. **Fleming** in London. Es zeigen diese drei Farben eine bisher unerreichte Reinheit, wie sich aus folgenden Analysen ergibt, welche J. W. **Lovibond** in Salisbury mit seinem Tintometer ausgeführt hat:

Rothe Farbe = 0,5 Orange + 18,5 Roth,
Gelbe Farbe = 1,0 Orange + 10,0 Gelb,
Blaue Farbe = 1,3 Violett + 6,5 Blau.

Bei Anwendung dieser Farben erhält man die grünen Nüancen reiner und auch die des Orange besser.

Der allgemeinen Einführung des Dreifarbendrucks in England stellen sich zwei erhebliche Hindernisse in den Weg: einmal der hohe Preis der Lichtdrucke und andererseits das Bedenken gegen die Kreuzlinien des Halbtondrucks, und es will mir deshalb scheinen, als ob weit bessere Resultate durch Anwendung eines photolithographischen Verfahrens zu erzielen sein dürften, wie es von **Fritz** in seinem Werk über die Photolithographie (Verlag von W. **Knapp** in Halle) beschrieben und der Firma **Wezel & Naumann** in Reudnitz patentirt ist. Die bedeutenden Fortschritte, welche in den letzten Monaten auf dem Gebiete des Halbton- (Autotyp-)Verfahrens gemacht sind, scheinen jedoch die sichere Aussicht zu bieten, dass das bedenkliche Hervortreten der Kreuzlinien wenigstens bis zu einem gewissen Grade sich abstellen lassen wird.

Die Lichtempfindlichkeit oder „Rapidität“ von Platten.

Von J. J. **Acworth**, Ph. D., London.

Es herrscht allgemein die Ansicht, dass die „Rapidität“ einer photographischen Trockenplatte ein einfacher Werth sei, der leicht und genau zu ermitteln sei. Und doch erweisen sorgfältige Untersuchungen das Gegentheil, dass nämlich die „Rapidität“ ein überaus complexer Werth ist, welcher in mehr oder weniger weitem Umfang von der Natur und Intensität des verwendeten Lichtes, von der Natur und Concentration des Entwicklers, von der Empfindlichkeit des Haloïdsilbersalzes und von seiner Dichtigkeitsstärke bei verschiedenen Lichtintensitäten abhängig ist. So ist denn bisher der Begriff „Rapidität“ noch nicht definirt; es lassen sich daher zwei Platten, welche in ihren charakteristischen Eigenschaften sehr von einander abweichen, schwer vergleichen und jede Methode zur Bestimmung der „Rapidität“ wird aller Wahrscheinlichkeit nach stark von einander abweichende

relative Werthe liefern. Eine der ältesten und am besten bekannten Methoden zur Feststellung der Lichtempfindlichkeit einer Platte ist die Anwendung des Warnerke'schen Sensitometers. Dieses Verfahren ist wirklich bemerkenswerth als eine rasche Methode, soweit es darauf ankommt, dem Ansehen nach die Lichtempfindlichkeit und den Dichtigkeitsbereich, dessen die zu untersuchenden Platten fähig sind, zu bestimmen. Dagegen kann dies Verfahren keinen Anspruch darauf erheben, als eine wissenschaftliche und genaue Methode betrachtet zu werden. Einmal nämlich unterscheidet sich das bei ihr benutzte monochromatische Licht ganz bedeutend von dem in der gewöhnlichen Praxis verwendeten, zudem aber besitzt es eine mehr als zweifelhafte Gleichmässigkeit; weiter ist das System der Einheiten ein derartiges, dass die Zahlen kein genaues oder einfaches Verhältniss zu einander besitzen; dann werden die Ergebnisse auch bis zu einem gewissen Grade durch die Entwickelungszeit und das Auftreten oder Fehlen von Schleiern beeinflusst; endlich sind die undurchsichtigen Quadrate nicht für genaue photometrische Messungen geeignet.

Ausserdem ist aber die Lichtempfindlichkeit, d. h. das Maass der Minimallichtmenge, welche gerade ausreicht, um das Bromsilber in den entwickelungsfähigen Zustand zu bringen, nicht der einzige, wenngleich allerdings ein wichtiger Factor zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Bildentstehung auf der Platte. Die Lichtempfindlichkeit ist völlig unabhängig von der Abstufung, während die Geschwindigkeit der Wirkung eine Function sowohl der Lichtempfindlichkeit wie des Dichtigkeitsgrades ist, und die bedeutende Rolle, welche die Dichtigkeit bei Geschwindigkeitsbestimmungen spielt, unterliegt nun den beiden, bisher einzig dastehenden, jetzt allgemein gebräuchlichen Messungsmethoden.

Bei beiden Methoden werden die zur Prüfung bestimmten Platten einen bestimmten Zeitabschnitt hindurch einem bestimmten Normallicht hinter einem rotirenden Sector ausgesetzt, so dass jeder einzelne Streifen der Platte die doppelte Lichtmenge gegenüber dem unmittelbar vorangehenden erhält, wobei ein Streifen der Platte stets unexponirt bleibt. Das ursprünglich von Capitain Abney vorgeschlagene Licht war die Amylacetatlampe, während Hurter und Driffield der Normalkerze den Vorzug gaben; in Zukunft dürfte jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach der Pentan-Argand-Brenner, der seit Kurzem von dem Board of Trade von Grossbritannien als Normallicht eingeführt ist, Aussicht auf allgemeine Anwendung haben.

Nachdem entwickelt ist und die gewöhnlichen sonstigen Operationen vorgenommen sind, werden die Platten in ein Photometer gebracht und die verschiedenen Dichtigkeiten gemessen. Ich empfehle dazu den Apparat von Schmidt und Haensch als den bei weitem geeignetsten und genauesten.

Der unexponirte Streifen wird stets zuerst gemessen, und die Ablesung desselben, welche ja der Opacität von Glas, Gelatine, Färbung und chemischem Schleier entspricht, wird von jeder der Ablesungen der folgenden Streifen abgezogen, um die genauen Zahlen, welche der auf der Lichtwirkung beruhenden Reduction allein entsprechen, zu erhalten.

Capitain Abney gibt die verschiedenen Grade in Beziehung auf „Transparenz“ an, d. h. er bestimmt die Intensität des von dem Silberniederschlag durchgelassenen Lichtes, während Hurter und Driffield nach ihrem System die Dichte messen, d. h. die Silbermenge auf der Flächeneinheit. Mit anderen Worten wird nach dem ersterwähnten System die Transparenz oder der umgekehrte Werth der Opacität, nach dem letzterwähnten dagegen die Dichte oder der Logarithmus der Opacität bestimmt.

Der Geschwindigkeitswerth wird dann mittels der graphischen Methode erhalten, indem auf Grund dieser Messungen Curven konstruirt werden, indem man als Abscissen horizontal die Logarithmen der Expositionen aufträgt. Bei dem Abney-schen System werden die Transparenzen vertical als Ordinaten gemessen, bei der anderen Methode die Dichtigkeiten als Ordinaten eingetragen. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob bei diesen beiden Methoden, da sie sich nur in der Art, wie der Zahlenwerth des durch die Lichtwirkung erzielten Reductionsproductes ausgedrückt wird, die erhaltenen beiden Geschwindigkeitszahlen identisch sein oder wenigstens in einem bestimmten Verhältniss zu einander stehen müssten; dies ist jedoch durchaus nicht der Fall. Es zeigt sich nämlich, dass die beiden Geschwindigkeitswerthe von verschiedenen Dichtigkeitsreihen abgeleitet werden, indem die Abney'sche Zahl von den niedrigeren Abstufungen, die nach der Methode von Hurter und Driffield bestimmte dagegen von den höheren Abstufungen entnommen wird. Anders ausgedrückt heisst dies, dass eine Platte in einem Theile schneller als im andern arbeiten kann und die Autoren jedes der beiden Systeme behaupten, dass gerade der Theil, von dem sie ihre Geschwindigkeitswerthe abgeleitet haben, diejenige Stufenreihe sei, welche für die Photographen von höchster praktischer Bedeutung sei.

Als Beispiel für die Verschiedenheit der mittels der beiden Systeme erhaltenen Geschwindigkeitszahlen mag folgendes dienen:

Platte.	Verhältniss Abney'sche Geschwindigkeitszahl.	Verhältniss Geschwindigkeitszahl nach Hurter und Driffield.
A.:	1	1
B.:	0,5	1,3.

Nach der einen Methode soll die Platte B nur halb so rasch als die Platte A arbeiten, nach der anderen Methode dagegen das Umgekehrte der Fall sein, nämlich die Wirkung bei Anwendung der Platte B eine um ein Drittel raschere sein als bei Benutzung der Platte A.

Ausserdem zeigt sich, dass der Einfluss der Natur des Entwicklers auf die „Geschwindigkeit" ein so bedeutsamer ist, dass bei Angaben von Resultaten von Geschwindigkeitsbestimmungen eigentlich stets die Zusammensetzung und die Temperatur des Entwicklers mit angegeben werden muss, wenn das Resultat auf wissenschaftlichen Werth irgendwie Anspruch machen soll.

Im Allgemeinen ist jedoch der Geschwindigkeitswerth, der sich bei Benutzung von Pyrogallussäure nebst Soda oder Ammoniak ergibt, etwa $1^1/_2$ bis 2 Mal so gross als bei Benutzung von Eisenoxalat; die neueren und stärker energischen Entwickler, wie z. B. Metol oder Metolhydrochinon, liefern bis zu 3 Mal grössere Zahlen. Jedoch reihen sich ganz und gar nicht in diese allgemeine Ordnung gewisse Platten ein, welche bei der Herstellung in einer etwas anderen Weise behandelt sind und bei Benutzung eines Eisenoxalatentwicklers einen abnorm hohen Geschwindigkeitswerth liefern gegenüber den mit anderen Entwicklern erzielten Zahlen.

Kurz gesagt, es können zwischen den Geschwindigkeitswerthen, welche mit verschiedenen Entwicklern erzielt werden, die verschiedensten Verhältnisse bestehen, da die Platten in ihrer relativen Empfindlichkeit gegen verschiedene Entwickler grosse Unterschiede aufweisen.

So liegt hier also noch ein weiterer, die Geschwindigkeitsbestimmung für eine Platte erschwerender Factor vor, welcher das ganze Problem überaus schwierig und complicirt gestaltet.

Hautnegative für den Farbendruck.

Von August Albert,
wirkl. Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Da abgezogene Häute in den verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnissen sehr leicht ihre Dimension verändern, so wurden dieselben bisher nur selten und unter grossen technischen Schwierigkeiten zu solchen Druckarbeiten in Verwendung gebracht, wo ein sogenannter „Passer" erforderlich war.

Bei Herstellung mehrerer Druckplatten, besonders wenn das Copiren in grösseren Intervallen erfolgte, zeigten sich dann mannigfache Schwankungen in den Bildgrössen, wodurch ein gutes Passen nicht nur beim Farbendrucke, sondern auch bei allen Passerarbeiten, z. B. beim Eindruck eines Lichtdruckbildes in eine durch eine andere Drucktechnik (Stein- oder Buchdruck) bereits gedruckte Umrahmung etc. unmöglich wurde.

Man hat nun zwei Wege offen, um Hautnegative verlässlich für solche erwähnte Zwecke anwenden zu können.

I. Kann man das durch Einlegen in feuchte Makulaturen etc. geschmeidig gestaltete Negativ mit der Rückseite auf eine mit einem Klebestoff (z. B. reine filtrirte Gelatinelösung) versehene Spiegelplatte blasenfrei aufkleben. Dieses Verfahren ist jedoch bei an der Rückseite retouchirten Negativen nicht anwendbar, weil die Retouche zu sehr gefährdet wird.

II. Wenn man, vor dem Abziehen vom Glase, ein solches Negativ mit einem Lack übergiesst, gleichgiltig ob Glanzlack oder, zur Durchführung umfassender Retouche, Mattlack und nach dem Abziehen die Ränder ca. 5 mm breit, an der Rückseite der Haut, mit einer dicken Gummilösung bestreicht und an eine Spiegelplatte festklebt.

Zur Vorsicht werden noch ausserdem Streifen von dünnem Stanniol über die Ränder des Negativs mit einem guten Klebestoff aufgeklebt. Ist das Klebemittel trocken geworden, so wird die Copirseite, also die nach oben gekehrte Seite des Negativs ebenfalls mit einem feinkörnigen Mattlack versehen. Eine Zerstörung des Collodions oder Collodion-Emulsionshäutchens durch den Mattlack bleibt ausgeschlossen, wenn das Abziehen durch Gelatine erfolgte, indem beim Aufgiessen der warmen Flüssigkeit dieses dünne Häutchen von der Gelatinelösung durchdrungen und die sonst sehr empfindliche Schicht widerstandsfähig gestaltet wird.

Durch die an beiden Seiten des Negativs angebrachten Lackschichten ist dasselbe vor dem Eindringen jeder Feuchtigkeit geschützt und scheinen sich solche Negative durch unbegrenzte lange Zeit in gleicher Dimension zu erhalten. Zu dieser Annahme berechtigen die vom Schreiber dieser Zeilen seit November 1894 an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie etc. angestellten Versuche, welche auch bereits in der Mai-Nummer der „Photogr. Correspondenz" 1895 erwähnt waren [1]).

Will man ein schon abgezogenes Negativ der angeführten Behandlung unterziehen, so muss dasselbe, wie ursprünglich mit der Gelatineseite nach oben, mit den Rändern auf ein Glas geklebt und weiter behandelt werden. Vor dem Uebergiessen mit Lack muss jedoch die Haut völlig flach, ohne Wellen, Falten u. dergl. liegen. Wäre dieses nicht der Fall, so muss das Negativ durch Einlegen in feuchte Saugmakulaturen erst geschmeidig gemacht werden und wird dasselbe, angeklebt an eine Glasplatte, in völlig ausgetrocknetem Zustande flachgestreckt erscheinen, in welchem Momente die weitere Procedur ausgeführt wird.

Ein zwischen den Lackschichten noch feucht eingeschlossenes Negativ würde nach und nach austrocknen und dabei fortwährenden kleinen Veränderungen ausgesetzt sein.

Ueber den Farbenton der Copien auf Celloïdinpapieren.

Von Prof. Alex. Lainer in Wien.

Die im Handel vorkommenden Celloïdinpapiere geben beim Copiren folgende Farbentöne: Rosa, Roth, Braun, Violett, Blau und Blaugrau; auch die nach den bekannten Recepten hergestellten Emulsionspapiere zeigen die verschiedensten Farbentöne innerhalb der Grenzen Rosa und Blaugrau.

Nach den in der photographischen Literatur verzeichneten Angaben ist der Farbenton hauptsächlich von den verwendeten Chlorsalzen abhängig und wird durch die zugesetzte Säure modificirt.

Nach Constant geben Chlormagnesium, Chlorcalcium, Chlorcadmium, Chlorstrontium und Chlorlithium der Reihenfolge nach folgende Farben: Grau, Braun, Violettschwarz, lebhaft Sepia. Rosa. Bezüglich der Säuren wird bemerkt, dass

---

1) Photogr. Correspondenz 1895, S. 234.

Citronensäure röthliche Färbung gibt, während Bernsteinsäure und Phosphorsäure mehr schmutzig braune Töne gibt, der Weinsäure wird die Entstehung sehr brillanter Töne zugeschrieben.

Die Chlorsalze üben thatsächlich einigen Einfluss auf die Farbe der Copie aus, doch fand ich, dass mit jedem der oben genannten Salze ebensowohl mehr weniger rothe, als auch braune, violette und blaue Töne erhalten werden können

In höherem Maasse als durch die Qualität des Chloride und Säuren wird die Farbe der Copien durch folgende Verhältnisse beeinflusst:

1. Durch die Gesammtquantität des vorhandenen Silbers.
2. Durch die Quantität des vorhandenen Chlorsilbers.
3. Durch die Quantität der vorhandenen Säuren.
4. Durch das Alter des Celloïdinpapieres.
5. Durch Ammoniakräucherung.

Diese Verhältnisse sind es, welche, wie mir zahlreiche Versuche zeigten, in erster Linie die Farbe der Copie bedingen; vorausgesetzt, dass die Emulsion nach den bisher gebräuchlichen und bekannten Principien hergestellt wird.

In zweiter Linie kommen erst die Zusammensetzung der verwendeten Salze und die Säure in Betracht, zum Theil auch der Wassergehalt der Emulsion und das Collodion.

Im Allgemeinen gibt ein grosser Silbergehalt eher blaue Töne, als ein geringer, jedoch darf ein gewisses Maximum, welches von der Qualität des Collodions abhängt, nicht überschritten werden, da sonst stumpfe Abdrücke resultiren.

Eine Vermehrung des Chlorsilbergehaltes führt zu blauen Farbentönen, eine Verminderung zu rothen; ersteres besonders, wenn der Säuregehalt ein geringer ist. Bei Vermehrung der Säure resultiren um so röthere Töne je mehr freies Silbernitrat vorhanden ist. Nicht jedes Collodion gestattet eine bedeutende Erhöhung des Chloridgehaltes, besonders bei Gegenwart von zu viel Wasser wird Chlorsilber leicht als Bodensatz abgeschieden. Gute Collodion vertragen bei einem mässigen Silbergehalt eine vollständige Absättigung mit Chlorid, jedoch geben solche Emulsionen keine copirfähigen Celloïdinpapiere.

Alle Eigenschaften ändern sich bei einem abgelagerten Celloïdinpapier, somit auch der Farbenton beim Copiren — anfangs roth copirende Papiere werden um so eher blau copirend, je mehr die für blau copirendes Papier günstigen Bedingungen vorhanden sind; mitunter genügt schon eine Lagerung des Papieres von 24 Stunden, um blaue Copien zu erhalten.

Bezüglich des Wassergehaltes der Emulsion sei erwähnt, dass selber das Blaucopiren verzögert. Ein frisch angesetztes Collodion neigt ebenfalls mehr zu rothen Tönen, als ein lange Zeit abgelagertes. — Mit einer alten Collodionsorte war es mir gelegentlich einfach unmöglich, eine roth copirende Emulsion zu erhalten, die Copien erschienen intensiv blau und etwas eingesunken; jedenfalls ist die Qualität des Collodions behufs Herstellung tadelloser Celloïdinpapiere von Bedeutung.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass die Ammoniakräueherung ein roth copirendes Papier rasch in ein blau copirendes verwandelt, doch leidet häufig die Brillanz der Abdrücke und ist daher die Ammoniakräucherung bei Celloïdinpapieren nicht allgemein empfehlenswerth

---

Der Eisenentwickler.

Von Prof. D. O. Lohse in Potsdam.

Vorigen Sommer unternahm ich einen Ausflug nach der Ostsee, um daselbst mehrere Wochen zu verweilen. Obgleich ich früher bei meinen Reisen in den Alpen das Beschwerliche der Reisephotographie zur Genüge kennen gelernt hatte, so konnte ich doch hoffen, dass bei einem bleibenden Aufenthalte die Schwierigkeiten sich merklich verringern würden. Ich packte daher Alles ein, was nöthig war, und vermehrte die zahlreichen Gepäckstücke meiner Familie noch durch Camera und Stativ. Nach einigen Tagen der Erholung an der See fing man von verschiedenen Seiten an, mich zur Ausübung der edlen Kunst aufzufordern, aber es dauerte lange, ehe der Momentverschluss zum ersten Male fiel; denn wenn es nicht windig war, war es langweilig, und bei Wind wurde der Apparat mit feinem Sand bestreut oder umgeblasen. Ich vermisste hier sehr einen Handapparat; da derselbe aber noch nicht in meinen Besitz übergegangen ist, so musste es auch ohne ihn gehen.

Ich wollte aber eigentlich nicht über diese Schwierigkeiten sprechen, sondern über die Entwickelung der Platten. Von unserm Wirth, einem braven Seecapitän a. D., war mir ein kleiner passender Bodenraum als Dunkelkammer angewiesen worden, eine Laterne mit rother Scheibe wurde beschafft und es sollte an die Entwickelung der ersten Platte gehen. Ich hatte mir Entwicklerpastillen besorgt, welche nur in Wasser zu werfen waren, um einen Entwickler für Brom-

silberplatten zu gewinnen. Die Vorschrift verlangte eine aussergewöhnliche Stärke der Lösung, also wenig Wasserzusatz, und erlaubte ich mir eine wesentliche Verdünnung. In einer Minute war die erste Platte schwarz, so etwas hatte ich seit langer Zeit nicht gesehen, da ich bei Jahrzehnte langer Uebung eine ziemliche Virtuosität in der Abschätzung der Belichtungszeit erlangt habe. Also meine erste Aufnahme war verdorben. Starker Zusatz von Bromkalium benahm dem Entwickler seine Schärfe etwas, aber die Negative entsprachen meinen Ansprüchen ganz und gar nicht. Monoton, ohne Kraft, die nicht belichteten Stellen auch grau. Ich reiste also zur nächsten Stadt ab, um mir die Bestandtheile des Eisenoxalat-Entwicklers zu verschaffen, mit dem ich zu Hause ausschliesslich zu arbeiten gewohnt war. „Ja der wird gar nicht mehr verlangt", sagte der Händler, „aber wenn Sie es wünschen, will ich Ihnen neutrales oxalsaures Kali besorgen, übermorgen können Sie es bereits haben. Der Fehler liegt wohl mehr an Ihrer Dunkelkammerlaterne, die nicht sicher ist." Gegen eine fürstliche Belohnung erhielt ich ein zerbrochenes Stückchen spectroskopisch geprüftes rothes Glas, obgleich es mir nicht recht einleuchten wollte, dass der Fehler hierin liegen könne. Es lag auch nicht daran.

Mensuren hatte ich nicht mitgenommen, ich setzte also den Oxalatentwickler nach Gutdünken zusammen und verdarb mir noch einige Platten durch den bekannten Niederschlag von oxalsaurem Eisen, der entsteht, wenn man nicht genug Kali oxalicum verwendet. Aber endlich kam ich zu Recht und hatte wieder die schönen, contrastreichen, kräftigen und doch klaren Negative vor mir. Wie viel mögen wohl Bilder von Amateuren und Touristen verdorben werden durch diese modernen, stark alkalischen Entwickler mit ihren klingenden Namen. Im Nu werden alle Details des Bildes herausgerissen, man hat gar keine Zeit nachzusehen, ob das Bild in allen Theilen schön ausgearbeitet ist. Lässt man die Entwicklerlösung etwas zu lange einwirken, so wird alles grau. Nein, wenn diese neuen Entwickler brauchbar sind, dann ist jedenfalls die Art ihrer Anwendung noch nicht genügend untersucht. Die Abstimmung der Lösungen muss doch schliesslich so sein, dass bei einer Entwickelung von einigen Minuten die Auflageränder glasklar bleiben. Wie schön ist dies beim Eisenoxalat. Bei geeigneter Abmessung des Bromkaliumzusatzes ist schliesslich eine Einwirkung bis zu einer halben Stunde möglich, wenn es die schwache Belichtung der Platte erfordert. Man hat Zeit, die Entwickelung zu verfolgen, sie

zu beschleunigen, zu verlangsamen, je nach Wunsch. Die rothe Farbe des Entwicklers schützt dabei die Platte, wenn es ja vorkommen sollte, dass die Erleuchtung der Dunkelkammer zu grell ist. Das Fixirbad bedarf auch keiner Zusätze zur Beseitigung störender Färbungen in derSchicht ect.

Alles in Allem, ich begreife es nicht, wie dieser Entwickler aus der Mode kommen kann, er ist einzig in seiner Art und unersetzlich.

Für mich gab es seit Erfindung der Gelatineplatten bisher nur den Eisenentwickler, der für die verschiedensten Aufnahmen zur Verwendung kam. Er enthielt ziemlich beträchtliche Mengen Bromkalium, welches ein für allemal der Lösung des oxalsauren Kalis beigemischt war, sodass immer dieselben Quantitäten zur Verwendung kamen. Dieser Zusatz betrug im fertigen Entwickler 1 Proc. Man kann aber für Momentaufnahmen, wo haushälterisch mit der Lichtwirkung umgegangen werden muss, bis auf $^1/_2$ Proc. herunter gehen, weiter jedoch nicht, denn sonst tritt zumeist dieselbe Erscheinung, wie bei den alkalischen Entwicklern hervor, es werden auch nicht belichtete Theile verschleiert.

Ich habe übrigens bei dieser Gelegenheit gefunden, dass man den Eisenentwickler, der in der ganzen Welt nach der Vorschrift des Herrn Professor Eder angesetzt wird, noch etwas verstärken kann, wenn man sowohl vom Eisenvitriol als vom oxalsauren Kali ganz concentrirte Lösungen ansetzt und dann fünf Raumtheile oxalsaures Kali auf einen Raumtheil Eisenvitriol als Entwickler benutzt. Man kann in dieser Mischung eine beträchtliche Anzahl Platten hinter einander entwickeln. Es scheint, dass der grössere Gehalt an Salz die Oxydation besser verhindert. Nach längerem Stehen scheiden sich übrigens nur Krystalle und kein gelber Bodensatz ab. Es leuchtet ein, dass dieser Entwickler auf Reisen, sofern man nur im Besitz der nöthigen Zuthaten ist, leicht hergestellt werden kann. Es fällt mir bei dieser Gelegenheit auf, dass man noch nie versucht hat, Eisenentwickler-Patronen herzustellen, dieselben würden gewiss Abnehmer finden.

Ueber neue photographische Papiere und Films für den Positivprocess.

Von Alfred Herzheim, Leiter der photograph. Abtheilung der chem. Fabrik auf Actien (vorm. Schering), Berlin.

Die Frage, ob Emulsionspapiere oder Albuminpapiere endgültig das Feld behaupten werden, ist noch immer nicht entschieden. Nachstehende Ausführungen haben den Zweck, jedem Interessenten die Thatsachen vorzuführen, nach deren Prüfung er sich selbst ein Urtheil darüber bilden kann, welchem der beiden obengenannten Papiere die Zukunft gehören wird.

Die Freunde des Albuminpapiers führen als besonderen Vortheil desselben gegenüber den Emulsionspapieren an, dass die Schicht der Bilder bei ersterem widerstandsfähiger sei und dass die Bilder auf Albuminpapier weicher wirken als die auf Emulsionspapier. Als Nachtheil dagegen wird wohl überall bei den Albuminbildern hervorgehoben, dass das Copiren dreimal so viel Zeit in Anspruch nimmt wie bei Emulsionspapieren, ferner, dass die Albuminpapierbilder sehr leicht der Gefahr des Vergilbens ausgesetzt sind, weil im Albumin selbst Schwefel steckt.[1])

Die Thatsache, dass die Albuminschicht mechanisch widerstandsfähiger ist als die Schicht auf den meisten gebräuchlichen Emulsionspapieren, steht fest. Die haltbar gesilberten Papiere arbeiten nun nicht so weich wie die selbst gesilberten. Die Photographen halten meist ihre Negative „brillant“ genug, um auf selbst gesilbertem Papier, an das sie seit langen Jahren gewöhnt sind, schöne Bilder zu erhalten. Mit denselben Negativen geben Emulsionspapiere leicht zu harte Abdrücke. Wenn jetzt aber der Verbrauch an Emulsionspapier auch bei Fachphotographen rapid zunimmt, so müssen die Negative denselben angepasst, d. h. weicher gehalten werden. Die Emulsionspapiere copiren aber mit einer Sicherheit und Schärfe, die das Albuminpapier nicht hat.

Dass die Fachphotographen selbst die Bilder auf Emulsionspapieren geeigneter zu Ausstellungszwecken finden, als die auf Albuminpapier, erhellt wohl deutlich

1) Ein 20 Jahre altes, tadellos erhaltenes Bild verdarb unter Gelbwerden binnen 8 Wochen, als es an eine feuchte Wand zu hängen kam. Grund: Zersetzung des Eiweisses unter Schwefelausscheidung.

aus der Thatsache, dass fast alle Photographen, auch solche, welche ihre täglichen Arbeiten auf Albuminpapier herstellen, ihre Schaukästen mit Bildern auf Emulsionspapier ausstatten.

Hierin liegt ein unwiderlegbares Zugeständniss für die Ueberlegenheit der Emulsionspapiere.

In Amateurkreisen ist der Gebrauch des Albuminpapiers fast ganz abgekommen, und es werden von diesen fast ausschliesslich Emulsionspapiere, und zwar theils Celloïdin- theils Gelatinepapiere verwendet. Der Grund ist der, dass das Arbeiten mit fertig gesilberten Emulsionspapieren einfacher ist als mit nicht gesilbertem Albuminpapier.

Wenn die Fachphotographen bisher noch nicht in demselben Maasse wie die Amateure sich dem Gebrauch der Emulsionspapiere zugewandt haben, so muss dies seinen Grund haben, und es ist wichtig, zu untersuchen, worauf die noch theilweise bei den Fachphotographen vorhandene Abneigung gegen die Emulsionspapiere zurückzuführen ist.

Zunächst ist, wie schon erwähnt, der Fachphotograph durch langjährige Uebung mit dem Verarbeiten des Albuminpapiers vertraut. Die Negative sind dem Albuminpapier angepasst und beim Tonen selbst ist eine besondere Vorsicht nicht nöthig. Bei den Emulsionspapieren jedoch muss sich jeder Photograph erst von Neuem einarbeiten. Die geringste Berührung der Oberfläche der fertig gesilberten Emulsionspapiere erzeugt oft rothe Flecke oder sonstige Uebelstände.

Das Tonen selbst muss verstanden sein und erfordert, wie jedes neue Verfahren, eine gewisse Uebung. In England und Nord-Amerika wird heute fast ausschliesslich auch von Fachphotographen nur mit Emulsionspapieren gearbeitet, obgleich die Fabrikation von Emulsionspapieren in grossem Maassstabe zuerst in Deutschland, und zwar von Ed. Liesegang, aufgenommen wurde. Das Aristopapier von Ed. Liesegang führte sich bei den Amateuren fast überall schnell ein, und schon aus dieser Zeit datirt der Uebergang der Amateure vom Albuminpapier zu den Emulsionspapieren. Die Angabe eines Tonfixirbades erleichterte die Einführung bei den Amateuren sehr, wenngleich dieses die Hauptursache dafür abgab, dass so viele Fachphotographen von Versuchen

mit Emulsionspapieren Abstand nahmen. Das Tonfixirbad wurde eine ewige Quelle von Fehlern, da die mit solchen Bädern nicht vorsichtig getonten Bilder alle möglichen Mängel aufweisen können.

Von Fachphotographen wurde das Liesegang'sche Aristopapier wohl hier und da versucht, doch führte sich dasselbe bei ihnen nicht allgemein ein, einmal wohl wegen seines hohen Preises. dann aber auch deshalb, weil das Gelatinepapier in den Bädern sehr weich und verletzbar wurde und sich daher zum Verarbeiten in grossen Mengen nicht gut eignete. Es tauchte nun das Celloïdin- oder Collodiumpapier auf, und da dieses in den Bädern nicht weich wurde, aber in den Tonfixirbädern eben so rasch tonte und ausserdem schneller copirte als das Liesegang'sche Gelatinepapier, so wurde ersteres sofort sowohl von den Fachphotographen als auch von den Amateuren mit grossem Eifer aufgenommen. Die Ergebnisse, welche mit dem Celloïdinpapier erzielt wurden, waren so bestechend, und die Fabrikation im kleinen Rahmen anscheinend so leicht, dass sich sofort eine grosse Menge von Fabrikanten mit der Herstellung des Celloïdinpapiers befasste.

Die Fabrikation eines guten, stets gleichmässigen Celloïdinpapieres ist nun aber nicht so leicht, wie die Fabrikanten dies anfangs nach wenigen Versuchen glaubten. Jeder pries sein Papier als das beste an, und die Fachphotographen wurden mit Angeboten überhäuft. Fast jeder Fachphotograph versuchte das eine oder das andere Celloïdinpapier, um bald einzusehen, dass von den meisten Fabrikanten die Lieferungen nicht stets gleichmässig erfolgten. Einmal erhielten die Abnehmer eine vorzügliche Sendung, ein anderes Mal wieder absolut unbrauchbares Fabrikat. Da dieser Uebelstand beim selbstgesilberten Albuminpapier nicht vorkam, so griffen wieder Viele zum Albuminpapier zurück. Daraus ist wohl hauptsächlich die Abneigung zu erklären, welche besonders noch einige grosse Ateliers gegenüber den Emulsionspapieren an den Tag legen.

Der Grund, weshalb so viel unbrauchbares Fabrikat auf den Markt geworfen wurde, ist für den Fachmann leicht ersichtlich.

Die Eigenschaften des Collodiums oder der Gelatine mussten unbedingt erst längere Zeit ausstudirt werden, um unter allen Umständen ein gleichmässig haltbar gesilbertes Papier herstellen zu können. Die Haltbarkeit

der fertigen Papiere liess im Allgemeinen sehr viel zu wünschen übrig, und die Erfahrung in der Fabrikation von Emulsionspapieren im Kleinen in Bezug auf Haltbarkeit derselben war noch so gering, dass die Fachphotographen bald einsahen, fast jeder Fabrikant habe in dieser Beziehung mehr versprochen, als er nachher zu halten vermochte.[1]) Der Grund hierfür lag nicht allein an den Fabrikanten, sondern er lag zum grössten Theil in dem als Untergrund gebrauchten Barytpapier. Auch die Fabrikanten des letzteren standen plötzlich einer ganz neuen Industrie gegenüber und konnten nicht so schnell den nunmehr an die Qualität gestellten höheren Ansprüchen der Fachphotographen nachkommen.

Die Fabrikation von gutem Barytpapier, welches unter allen Umständen die Grundbedingung eines zuverlässigen Emulsionspapiers ist, lag sehr im Argen, und die Fabrikanten, die durch kostspielige Anlagen nach theuren Versuchen endlich ein brauchbares und unter allen Umständen zuverlässiges Fabrikat auf den Markt gebracht haben, haben sich ein grosses Verdienst erworben. Die vielen kleinen Fabrikanten nun, denen zum grössten Theil die Kenntniss der Papier- bezw. Barytpapierfabrikation fehlte und welche die Tragweite, die ein gutes Untergrundpapier für die Herstellung eines zuverlässigen, gleichmässigen Fabrikats besitzt, nicht genügend würdigten, mussten naturgemäss ungleichmässiges unhaltbares, bald besseres, bald schlechteres Fabrikat liefern.

Die meisten dieser kleinen Fabrikanten haben bereits die Fabrikation von Emulsionspapieren wieder eingestellt, von der richtigen Erkenntniss ausgehend, dass eine derartige schwierige Fabrikation, welche in den ersten Jahren grosse Opfer fordert, nur von ganz bedeutend kapitalkräftigen Gesellschaften unternommen werden kann. England und Nord-Amerika sind uns in dieser Hinsicht vorangegangen. Die Eastman-Cie., Ilotype-Cie., Ilford-Cie. u. a. sind Gesellschaften, die mit ganz bedeutenden Mitteln arbeiten und aus diesem Grunde, wie erwähnt, es zu Stande gebracht haben, dass auch die Fachphotographen sich heute schon in diesen Ländern ausschliesslich mit Emulsionspapieren beschäftigen.

---

1) Siehe Hannecke, Ueber die Haltbarkeit der Emulsionspapiere; Photograph. Mittheilungen, Octoberheft II, Berlin, bei Oppenheim.

Wenn somit Celloïdinpapier, sich gegenüber den alten im Wasser sehr leicht verletzlichen Chlorsilber-Gelatinepapieren (Aristopapier) mehr und mehr den Markt erobert hat, so folgt daraus noch keineswegs, dass das Aristopapier ganz ausser Dienst gesetzt bleibt. Es kam nur darauf an, der Gelatineschicht ihre Verletzlichkeit im Wasser zu rauben, sie ebenso widerstandsfähig zu machen, wie die Eiweiss- oder Celloïdinschicht.

Dies schien leicht erreichbar durch Alaungerbung, aber leider machte diese die Gelatineschicht so hart, dass sie ihre Durchdringlichkeit für Chemikalien verlor und daher Goldbäder, Fixirbäder nur mangelhaft wirkten.

Hier war nun die Entdeckung eines neuen Gerbemittels, des Formaldehyds in der rühmlichst bekannten Chemischen Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering), deren photographischen Chemikalien seit 40 Jahren einen Weltruf besitzen, von höchster Bedeutung. Dieses merkwürdige Product lässt die Schicht weich und durchdringlich für alle photographischen Bäder und offenbart dennoch seine gerbende Kraft, so dass selbst damit hergestellte Papiere in warmem Wasser ohne Schaden verarbeitet werden können, während damit hergestellte Films sich selbst in kochendem Wasser nicht mehr lösen.

Formaldehyd CH_2O ist bekanntlich ein Gas, welches durch Oxydation von Methylalkohol hergestellt wird. Es ist im Wasser leicht löslich und kommt deshalb als eine wässerige Flüssigkeit (Formalin) in den Handel. Der Formaldehyd hat die Eigenschaft, Gelatine im Wasser unlöslich zu machen. Wenn man einer Quantität Gelatine Formalin in der nöthigen Menge zusetzt, so bildet sich eine im Wasser vollständig unlösliche Masse, welche mit dem Namen „Gelatoïd“ bezeichnet wird. Die Herstellung und Verwendung dieses Productes hat sich die Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) in allen Ländern patentiren lassen.

Herr Professor H. W. Vogel machte schon vor etwa einem Jahre darauf aufmerksam, welche grosse Bedeutung das Gelatoïd für die Herstellung photographischer Platten, Films und Papiere hat.

Die neue Fabrik der Chemischen Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) hat sich nun die Verwendung des Gelatoïds für Papiere, Platten und Films zur Aufgabe gestellt. Dieselbe bringt ein mattes und ein glänzendes Emulsionspapier in den Verkehr, dessen Untergrundschicht durch Behandlung mit Formalin sehr widerstandsfähig und haltbar gemacht

wird, ferner ein anderes Papier, „Gelatoïdpapier“. Dieses hat den Vorzug, dass es auch bei wärmerem Wasser in den Bädern nicht leicht verletzlich ist und sich daher bedeutend besser verarbeiten lässt als die anderen Gelatinepapiere. Dieses Gelatoïdpapier dürfte besonders den Amateuren willkommen sein, da es durch die nebenher wirkende conservirende Eigenschaft des Formaldehyds eine ungewöhnlich grosse Haltbarkeit erreicht. Es wird wohl als allgemein feststehend betrachtet, dass das Vergilben auf Albuminpapier seinen Grund in dem stets schwefelhaltigen Albumin hat. Professor H. W. Vogel schreibt darüber in den „Photographischen Mittheilungen“ (Heft 22):

„Im Eiweiss steckt nun einmal gebundener Schwefel, der durch nichts fortzuschaffen ist. Wird dieser frei, so ist das Bild verloren. Dieses Freiwerden erfolgt an feuchten Wänden durch Fäulniss; deshalb müssen wir jetzt den nicht eiweisshaltigen Papieren das Wort reden. Solange man nun kein Mittel hatte, Gelatine- oder Celloïdinpapiere zu erzeugen, die eine ebenso unverletzbare Schicht hatten, wie das Albuminpapier, hatten die Fachphotographen berechtigten Grund, sich an das Albuminpapier zu halten. Jetzt aber, da die Firma Schering sich der Herstellung photographischer Papiere in Deutschland in grösstem Maassstabe angenommen hat, ist die letzte Veranlassung für den Gebrauch eiweisshaltiger Papiere geschwunden. Für diejenigen Fachphotographen, welche durchaus ihr Papier selbst silbern wollen, wird ein Papier hergestellt, welches mit einer durch Formaldehyd gehärteten Schicht versehen, sich widerstandsfähiger erweist als Albuminpapier, das aber den Nachtheil des Vergilbens nicht zeigt, da die mit Kalkmilch behandelten Gelatinen von Schwefel frei sind.“

Aus dem eben Gesagten geht deutlich hervor, dass man in Deutschland bald allgemeiner die Einführung der Emulsionspapiere würdigen wird. Welche Wichtigkeit eine gegerbte, aber doch weiche Gelatineschicht für Bromsilberplatten und Films, namentlich für den heissen Sommer und die heissen Zonen hat, wird ebenfalls sehr bald erkannt werden. Aus diesem Grunde werden in der oben mehrfach genannten Fabrik auch Gelatoïdfilms für den Negativprocess hergestellt, die die allgemeinste Verbreitung, besonders in Amateurkreisen, verdienen.



Neue Entwicklungsvorschriften für Metol-, Amidol-, Glycin-Hauff

von J. Hauff in Feuerbach-Stuttgart.

Metol-Hauff.

Metol hat die Eigenschaft schon in Gegenwart von Natriumsulfit als Entwickler verwendet werden zu können. In der Regel bedarf es jedoch noch des Zusatzes von Soda oder Pottasche, um die Entwicklung zu beschleunigen.

Von wesentlichem Einfluss auf den Verlauf der Entwicklung ist das Mengenverhältniss zwischen Metol und Soda bezw. Pottasche, und zwar verliert das Metol seinen Charakter als Rapidentwickler, wenn der Sodagehalt bedeutend vermindert wird. Je weniger Soda der Entwickler enthält, desto langsamer arbeitet derselbe und desto empfindlicher ist der Einfluss des Bromkaliums als Verzögerer. Grösserer Metolgehalt bedingt kräftigere Deckung, grösserer Sodagehalt schnelleres Ausbringen der Details.

Um rationell arbeiten und den Entwickler, den jeweiligen Expositionsverhältnissen entsprechend, modifiziren zu können, wird man sich daher vorzugsweise des Entwicklungsmodus mit getrennten Lösungen bedienen, welcher allein die Anpassung in den weitesten Grenzen ermöglicht.

Den Metolentwickler in Form einer gebrauchsfertigen Lösung anzuwenden, hat nur dann seine Berechtigung, wenn die Exposition möglichst richtig getroffen werden kann, oder bei Unterexpositionen. Es wird daher vorzugsweise bei Atelier- und Momentaufnahmen anzuwenden sein.

Theillösungen:

Lösung A.	Wasser	1000 ccm,
	Metol	15 g,
	nach vollständiger Lösung	
	Natriumsulfit kryst.	150 g.
Lösung B.	Wasser	1000 ccm,
	Bromkalium	2 g,
	Soda kryst.	330 g,
	(oder Pottasche	100 g).

Concentrirter fertiger Entwickler:

Lösung C.	Wasser	1000 ccm,
	Metol	15 g,
	nach vollständiger Lösung	
	Natriumsulfit kryst.	150 g,
	Soda kryst.	120 g,
	Bromkalium	1,5 g.

Ausserdem mache man sich Lösungen von
10 g Bromkali in 100 ccm Wasser und
10 g unterschwefligsaurem Natron (Fixirnatron) in 100 Wasser.

Normalentwicklung (Normalexposition.)

Atelieraufnahmen:

40 ccm A, 20 ccm B und 20 ccm Wasser, oder
40 ccm C,———————40 ccm Wasser.

Aufnahmen im Freien:

20 ccm A, 10 ccm B und 30 ccm Wasser, oder
20 ccm C,———————40 ccm Wasser.

Nach 5—10 Secunden werden die Lichter und kurze Zeit darauf auch die Schatten erscheinen.

Die Entwicklung ist beendet, wenn, in der Durchsicht betrachtet, die Deckung einen höheren Grad erreicht hat, als gewünscht wird, weil beim Fixiren die Kraft sehr zurückgeht. Dieses Zurückgehen ist jedoch abhängig von der Natur der Platte, und zwar gehen die sogenannten Zeitplatten beim Fixiren weniger zurück als Momentplatten. Die Entwicklung immer so weit zu führen, bis das Bild auch auf der Rückseite sichtbar ist, dürfte wegen ungleicher Schichtdicke der verschiedenen Plattensorten nicht rathsam sein.

Die Entwicklung dauert in der Regel 4—5 Minuten und liefert vollkommen klare und schön modulirte Negative, die sich durch zarte Uebergänge auszeichnen.

Die einmal gebrauchte Entwicklungslösung kann wiederholt verwendet werden, wofern sie vor Luftzutritt gut verwahrt aufgehoben wird.

Harte Entwicklung (Ueberexpositionen.)

Zu diesem Zwecke wird der Sodagehalt vermindert und eventuell der Metolgehalt vermehrt. Unter solchen Umständen besitzt Bromkalium ein starkes Verzögerungsvermögen und es genügen schon wenige Tropfen, um die Details zurückzuhalten.

Ein Beispiel für einen harten Entwickler ist:

60 ccm A, 1—5 ccm, B, 10 Tropfen Bromkali (1:10).

Hat die Ueberexposition einen ziemlich hohen Grad erreicht, so wird die Platte entweder in A allein mit Zusatz von 5—10 Tropfen Bromkali längere Zeit (bis zu 1 Stunde) entwickelt, oder man sucht vor der Entwicklung einen Theil der Expositionseindrücke zu zerstören, was meist zum gewünschten Ziele führt. Zu dem Ende badet man die Platte 1—2 Minuten lang in

60 ccm Wasser und 40—50 Tropfen Fixirnatron (1:10) und entwickelt ohne abzuspülen in

60 ccm A, 15 Tropfen B, 10 Tropfen Bromkali (1:10).

Auf diese Weise gelingt es, die Details in frappanter Weise zurückzuhalten. Solche Negative zeichnen sich durch grosse Klarheit aus, wenn bei nicht zu hellem Dunkelkammerlicht operirt wird. Bei Zutritt actinischen Lichtes können die Negative einen leichten Braunschleier erhalten.

Die Entwicklung überexponirter Negative darf nicht zu früh unterbrochen werden, da die Kraft beim Fixiren noch mehr zurückgeht, als bei normal exponirten Platten. Die Entwicklungsdauer überexponirter Negative wird daher bedeutend länger sein.

Weiche Entwicklung. (Unterexpositionen.)

Man erreicht dies durch Verminderung des Metolgehalts und eventuelle Vermehrung des Alkaligehalts oder durch Verdünnung des Normalentwicklers.

Man nehme z. B.:

10 ccm A, 10 ccm B, 40 ccm Wasser, oder
5 ccm A, 20 ccm B, 40 ccm „ , oder
10 ccm C, ———— 100 ccm „

Zur Vermeidung von Schleier werden noch etwa 5 bis 10 Tropfen Bromkali zugesetzt.

Fehlt noch grössere Kraft, so vermehre man A gegen Ende der Entwicklung, oder man verwende einen concentrirten Entwickler.

Kräftige Entwicklung. Dieselbe wird erreicht durch grössere Concentration, indem man z. B. verwendet

40 ccm A, 20 ccm B, 20 ccm Wasser, oder
40 ccm C, ———— 40 ccm „

oder indem man die Platte zunächst 1—2 Minuten in

60 ccm Wasser, 50 ccm B

badet und nach Zusatz von 40 ccm A und 5—10 Tropfen Bromkali entwickelt.

Amidol-Hauff.

Da die Gegenwart von Natriumsulfit allein genügt, Amidol entwicklungsfähig zu machen, so hat man Amidol einen sauren Entwickler genannt. Doch mit Unrecht, denn wie bei Metol die Soda, so ist es bei Amidol das alkalische Sulfit, welches die Aufgabe zu erfüllen hat, die beim Entwicklungsprocess sich bildende Säure zu neutralisiren. Der Unterschied gegenüber Metol besteht nur in der Verwendung des Sulfits als

eines weniger kaustischen Mittels, was insofern von Vortheil ist, als Hände und Platten weniger angegriffen werden. Da jedoch Natriumsulfit zugleich als conservirende Substanz zu dienen hat, ist man genöthigt, in dieser Form auf das Arbeiten mit Theillösungen zu verzichten. Theillösungen erhält man indes bei Verwendung eines sauren Sulfits, das durch Soda nur neutralisiert zu werden braucht, um neutrales Sulfit zu liefern.

Lösung A.	Wasser	1000 g,
	Natriumsulfit kryst.	200 g,
	Amidol	20 g.
Lösung B.	Wasser	1000 g,
	Kaliumbisulfit	50 g,
	Amidol	50 g.
Lösung C.	Wasser	1000 g,
	Soda kryst.	100 g.
Lösung D.	Wasser	1000 g,
	Natriumsulfit kryst.	200 g.

Ausserdem 10 g Bromkalium in 100 ccm Wasser.

Normalentwicklung (Normalexposition).

Atelieraufnahmen:

30 ccm A, 50 ccm Wasser; oder
30 ccm D, 50 ccm Wasser, 0,60 g Amidol.

Aufnahmen im Freien:

25 ccm A, 75 ccm Wasser, oder
25 ccm D, 75 ccm Wasser, 0,5 g Amidol, oder
10 ccm B, 6—10 ccm, C, 20 ccm D, 50 ccm Wasser.

Die Menge von C darf nicht überschritten werden, da dichter Schleier die Platte unfehlbar verderben würde.

Der Verlauf der Entwicklung ist ganz analog der bei Metol. Mehr Kraft wird erreicht bei grösserer Concentration des Entwicklers, indem man einfach den Wasserzusatz reducirt.

Gebrauchte Entwicklungslösungen lassen sich nur am gleichen Tage noch wieder verwenden.

Harte Entwicklung (Ueberexpositionen).

Da Amidol eine sehr grosse Empfindlichkeit gegenüber belichtetem Bromsilber besitzt, ist dessen Anpassungsfähigkeit durch Mischungsänderungen etwas gering. Stark überexponirte Platten werden sich daher selbst mit viel Bromkalizusatz nicht zu brauchbaren Negativen entwickeln lassen.

Für harte Entwicklung nimmt man z. B.:
10 ccm B, 70 ccm Wasser, 3 ccm Bromkali (1:10), (nicht Tropfen) und C tropfenweise, jedoch 10 ccm nicht überschreitend.

Ist eine weitere Verstärkung nöthig, so wird dieselbe erreicht durch Zusatz von D.

Weiche Entwicklung (Unterexpositionen).

Man verdünne den Normalentwickler, oder vermindere den Gehalt an Amidol.

Beispielsweise:
10 ccm A, ————100 ccm Wasser, oder
5 ccm B. 20 ccm D, 70 ccm Wasser.

Kräftige Entwicklung. Allgemeine Kraft wird erreicht durch grössere Concentration des Normalentwicklers: Man nimmt z. B.:
30 ccm A, 50 ccm Wasser, oder
30 ccm D, 50 ccm Wasser, 0,6 g Amidol.

Glycin-Hauff.

Glycin benöthigt zur Entwicklung ein kräftiges Alkali, weil die Empfindlichkeit an sich gering ist. In der Hauptsache verwendet man hierzu Pottasche.

Auch hier steht das Arbeiten mit getrennten Lösungen obenan; doch kann in gewissen Grenzen von einer fertigen gemischten Lösung weit eher als bei Metol Gebrauch gemacht werden, da Bromkalium ein sehr ausgiebiges Verzögerungsmittel ist.

Theillösungen:

Lösung A.	Wasser, heiss	1000 ccm,
	Natriumsulfit kryst.	125 g,
	Pottasche	25 g.
	Glycin	50 g.
Lösung B.	Wasser	1000 ccm,
	Pottasche	125 g.

Concentrirter fertiger Entwickler:

Lösung C.	Wasser, heiss	1000 ccm,
	Natriumsulfit	125 g.
	Pottasche	250 g,
	Glycin	50 g.

Der Sulfitzusatz kann, um eine noch grössere Haltbarkeit zu erreichen, verdoppelt werden; es wird damit aber auch die Entwicklung verzögert.

Ausserdem setze man sich eine Lösung an von
10 g Bromkalium in 100 ccm Wasser.

Normalentwicklung (Normalexposition).

20 ccm A, 40 ccm B, 20 ccm Wasser, oder
20 ccm C. ———— 60 ccm Wasser.

Bei der Entwicklung hüte man sich sorgfältigst, Finger mit der Platte in Berührung zu bringen, welchen Fixirnatron anhaftet, da jede Spur davon Gelbflecken erzeugt.

Die Entwicklung beginnt erst nach $^1/_2$ Minute, ruft zuerst die Lichter und ziemlich viel später auch die Details hervor, um nach ca. 5 Minuten beendet zu sein. Da die Kraft beim Fixiren weniger zurückgeht, als bei Metol, darf die Deckung nicht übertrieben werden.

Tropfenweiser Zusatz von Bromkalilösung hält die Entwicklung sehr zurück.

Der gebrauchte Entwickler kann, wenn er in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt wird, mehrmals verwendet werden.

Harte Entwicklung (Ueberexpositionen).

Im Allgemeinen wird dieselbe auch hier erreicht durch Vermehrung des Glycin- und Verminderung des Pottaschengehalts; doch führt in den meisten Fällen schon die Verwendung des Normalentwicklers mit Bromkalizusatz zum Ziel. Man nehme z. B.

30 ccm A, 20 ccm B, 30 ccm Wasser,
5 Tropfen Bromkali (1:10),

oder

20 ccm C, 60 ccm Wasser,
10 Tropfen Bromkali (1:10).

Ist die Ueberexposition sehr stark, so wird die Platte vor der Entwicklung 1—2 Minuten gebadet in 50 ccm Wasser und 50 Tropfen Bromkali (1:10).

In manchen Fällen empfiehlt es sich für langsame Entwicklung die Pottasche durch Soda zu ersetzen.

Weiche Entwicklung (Unterexpositionen).

Am einfachsten wird hierzu der Normalentwickler verdünnt z. B.:

10 ccm C, 60 ccm Wasser.

Trotzdem Glycin ein langsam arbeitender Entwickler ist, steht er doch in Ausbringung der Details keineswegs dem Rapidmetol nach, wofern es genügend Zeit hat, auf die

schwächsten Lichteindrücke einwirken zu können. Momentaufnahmen, welche in der angegebenen Weise mit Glycin entwickelt worden sind, werden sich daher in nichts von solchen unterscheiden, zu deren Entwicklung Metol oder Amidol angewendet wurde.

Kräftige Entwicklung. Soll in kurzer Zeit allgemein kräftige Deckung erzielt werden, so hat man den Normalentwickler concentrirter zu verwenden. Man nehme z. B.:

20 ccm A, 40 ccm B, oder
20 ccm C, 40 ccm Wasser.

Haltbarkeit der direct copirenden Silber- und Platinpapiere.

Von P. Hanneke in Berlin,
Photochemischer Laborator der kgl. technischen Hochschule.

Gute Bromsilberplatten besitzen eine ziemlich ausgedehnte Haltbarkeit; ich habe mit Platten, welche bereits ein Alter von $2^1/_2$ Jahren zählten, noch brauchbare Resultate erlangt. Bei weitem ungünstiger liegt es mit den im Handel befindlichen Auscopirpapieren. Darüber von mir mit den verschiedensten Fabrikaten angestellte Versuche haben folgendes ergeben.

Von den existirenden sogenannten „haltbaren" Papieren zeigt das Celloïdinpapier die grösste Beständigkeit.[1]) Ein gutes Fabrikat hält sich bis zu 3 bis 5 Monaten, ohne dass die Vorder- oder Rückseite sich gelb gefärbt hat und das Copiren sowie der Tonprocess viel langsamer von statten geht. Ueber diese Zeit hinaus verlieren die Copien an Tiefe und geben keine guten Weissen mehr, auch wird der Ton trotz Anwendung eines ordnungsgemässen Bades flau. Solche mit altem Celloïdinpapier hergestellten Matrizen sind nicht von langer Dauer, die Tiefen färben sich allmählich braunroth oder grau und der Grund wird gelblich.

Ich habe eine grosse Zahl verschiedener Celloïdinfabrikate frisch beziehen lassen und gefunden, dass die meisten leider nur eine Haltbarkeit bis zu 2 Monaten zeigen; einige Proben gaben trotz sachgemässer Aufbewahrung schon nach 3 Wochen schlechte Resultate.

1) In neuerer Zeit lieben es verschiedene Fabrikanten, ihr Celloïdinpapier unter einer fremden Bezeichnung auf den Markt zu bringen, wie z. B.: Idealpapier, Tragantinpapier, Brillantpapier etc.

Die Chlorsilbergelatinepapiere (auch Aristopapiere) sind in den letzten Jahren durch das Celloïdinpapier etwas zurückgedrängt worden, trotzdem man unter den Fabrikaten dieser Papierqualität viel mehr Gleichmässigkeit antrifft; der Unterschied in der Güte und Haltbarkeit bei den verschiedenen Fabrikaten zeigt hier lange nicht die Differenzen wie bei den Celloïdinpapieren. Gute Gelatinepapiere haben eine Haltbarkeit von 3 bis 4 Monaten, doch geben sie im Allgemeinen schon nach 1 bis 2 Monaten keine ganz reinen Weissen mehr. Da Gelatinepapiere fast ausschliesslich nur von Amateuren verarbeitet werden, wird dieser Fehler weniger empfunden; viele lieben nicht einmal das kalte glänzende Weiss in den Bildern.

Das käufliche gesilberte Albuminpapier bleibt bei richtiger Aufbewahrung bis zu ca. 3 Monaten brauchbar; danach lassen die schönen Weissen dieses Papiers nach, doch gibt es immer noch bis zu ca. 4 Monaten kräftige dauernde Bilder. Die Albuminfabrikate fallen sehr gleichmässig aus: Fehler, wie starkes Rollen in den Bädern, schwieriges und flaues Tonen, wie es mir bei manchen Celloïdinpapieren so oft vorgekommen ist, sind bei Albumin nicht aufgetreten.

Was die Haltbarkeit der im Handel befindlichen direct copirenden Platinpapiere anbetrifft, so steht dieselbe den obengenannten Silberpapieren weit nach. Da das Platinpapier sehr theuer im Preise steht und Misserfolge desto schwerer ins Gewicht fallen, so ist anzurathen, sich dieses Papier, da die Präparirung keine allzu schwierige ist, selbst frisch zu fertigen.[1])

Zur Erzielung eines haltbaren und gut tonenden Copirpapiers ist vor allem darauf zu achten, dass der Bildträger, d. i. die das lichtempfindliche Salz enthaltende Schicht, bei der Präparation auf dem Rohpapiere bleibt und nicht in dasselbe einsinkt, ferner dass diese Schicht mit der Zeit nicht hornig wird. — Bei den Silberpapieren wird, um eine grössere Haltbarkeit zu erlangen, der Zusatz von Citronensäure, Weinsäure etc. empfohlen. Diese Säuren geben den Papieren in der That eine längere Dauer der Brauchbarkeit, aber niemals ohne Berücksichtigung der vorher erwähnten beiden Punkte bei der Bereitung des Papiers. Ein gutes Copirpapier für den Handel muss mindestens eine Haltbarkeit von 3 Monaten besitzen.

---

1) Siehe von Hübl, Der Platindruck; Photogr. Correspondenz 1894, S. 555 unten.

Der neue Satz-Anastigmat 1/6,3 der Firma Carl Zeiss.

Von Dr. P. Rudolph in Jena.

Die erste Notiz von diesem neuen photographischen Objectiv erhielten die Leser dieses Jahrbuchs durch die im vorigen Jahrgang (1895) Seite 283, veröffentlichte Uebersetzung der diesbezüglichen englischen Patentschrift vom December 1894.

Inzwischen ist das neue Objectiv unter Ser. VII resp. VIIa von der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena in den Handel gebracht und von den verschiedensten Seiten günstig beurtheilt worden, so dass wohl einiges Interesse vorhanden sein wird, etwas Näheres noch über dasselbe zu erfahren.

Der Construction des neuen unter Ser. VIIa herausgegebenen Doublets lag ein mehrfacher Zweck zu Grunde. Es wurde von ihm erstens verlangt, dass es bei grösstmöglicher Lichtstärke weitwinklige Aufnahmen gestatte, und zwar in höherem Grade als die bisher schon bekannten besten photographischen Objective, dass es aber auch zweitens in seinen zwei getrennten, einander ähnlichen Bestandtheilen lichtstarke Einzelobjective von erhöhter Leistungsfähigkeit zur Verfügung stelle. Da die Einzelobjective wesentlich längere Brennweiten besitzen müssen, als das aus ihnen gebildete symmetrische Doublet selbst, war damit gleichzeitig die Möglichkeit geboten, mit einem und demselben Doublet, resp. dessen zwei getrennten Bestandtheilen die verschiedenartigsten Aufnahmen auf einem gegebenen Plattenformat zu machen, deren gutes Gelingen einzig davon abhängig ist, dass Objective in entsprechender Brennweiten-Abstufung zur Verfügung stehen.

Der Vortheil, welchen ein solches Doublet gewährt, ist einleuchtend. Um für die mannigfaltigsten Aufgaben gerüstet zu sein, erspart man die Anschaffung einer grösseren Anzahl von Objectiven. Besonders für Reiseausrüstungen, bei welchen das Gepäck möglichst zu beschränken ist, erscheint diese Möglichkeit von nicht zu unterschätzendem Werthe.

Den vorgezeichneten Plan möglichst vollständig zur Lösung zu bringen, musste das Einzelobjectiv so construirt sein, dass es sehr lichtstark und ein grosses nutzbares Bildfeld besass, und dass durch die Combination zweier Nummern desselben, gleichgültig ob von gleicher oder erheblich ungleicher Brennweite, ein lichtstarkes Doppelobjectiv mit sehr grossem und scharfem Bildfeld resultirte.

Unter den vordem bekannten Objectivtypen gab es keine, welche diesen hohen Anforderungen gerecht werden konnte. Im Jahre 1893 hatte allerdings die genannte Firma Zeiss mit der Ser. VI resp. VIa bereits den Versuch gemacht, die Aufgabe zu lösen. Ser. VI ist ein dreilinsiges Einzelobjectiv nach dem Corrections-Princip anastigmatischer Objective, welches neuerdings auch von anderen Firmen für den ähnlichen Zweck fabricirt, und in den Handel gebracht wird. Die Objective nach diesem dreilinsigen Typus genügten indes nicht den Anforderungen an Lichtstärke und Ausdehnung des scharfen Bildfeldes, welche man an erstklassige photographische Objective seit der Einführung der unsymmetrischen Zeiss-Anastigmate zu stellen sich gewöhnt hatte.

Eine befriedigende Lösung der gestellten Aufgabe scheint nun die Firma Zeiss in dem neuen Objectiv Ser. VII resp. VIIa gefunden zu haben. Dasselbe gehört einem vollständig neuen Typus an, über dessen Einzelheiten die oben citirte englische Patentschrift zuerst Näheres berichtet hat. Das Einzelobjectiv Ser. VII des symmetrischen Doublets Ser. VIIa ist aus vier Einzellinsen verkittet und ist so zusammengesetzt, dass die mittlere Kittfläche zwei Linsenpaare verbindet, welche wie die getrennten Glieder des Zeiss'schen unsymmetrischen Anastigmats gegensätzliche Abstufung in den Brechungsexponenten ihres positiven und negativen Bestandtheils aufweisen.

Die Objective der Ser. VII besitzen eine relative Oeffnung von 1/12,5 und ein Gesichtsfeld von 85 Grad. Sie geben bereits mit ihrer grössten Oeffnung ein scharfes Bild von grosser Winkelausdehnung und sind daher auch, obgleich sie nur Einzelobjective sind, für weitwinklige Momentaufnahmen im Freien bei gutem Lichte wohl zu gebrauchen.

In Figur 35 ist Ser. VII No. 4 „Anastigmatlinse 1/12,5 $f = 350$ mm“ in 3/4 natürlicher Grösse abgebildet. Die Fassung ist, wie aus der Darstellung ersichtlich, klein und handlich.

Die Serie enthält elf verschiedene Nummern und in der Reihenabstufung ist massgebend gewesen, dass eine beliebige Reihe von drei aufeinander folgenden Nummern bereits einen sehr vollständigen Objectivsatz für eine vorgegebene Plattengrösse bilden. Dabei ist jedes der drei Einzelobjective ein lichtstarkes Objectiv mit langer Brennweite, geeignet für grosse Porträts, Landschaftsansichten und Einzelgruppen, jede der drei möglichen Combinationen aus je zwei Einzelobjectiven, aber ein sehr lichtstarkes Doppelobjectiv von kurzer

Brennweite und mit grossem nutzbaren Gesichtsfeldwinkel, welcher frei ist von der geringsten Verzeichnung gerader Linien am Rande. Die drei Doppelobjective, welche ebenfalls verschieden in der Brennweite sind, werden daher im Besonderen gut dienen können für Momentstrassenscenen, Gruppen, Architekturen, Panoramen und dergleichen. Die grösste relative Oeffnung der drei Doppelobjective variirt mit ihrer Zusammensetzung, der Bildwinkel aber ist bei allen Combinationen ca. 80 Grad gross. Setze ich voraus, dass stets die längere Brennweite die Frontlinse des Doublets ist, so besitzt die Combination zweier auf einander folgender Nummern eine relative Oeffnung von reichlich 1/7 der Gesammtbrennweite, die Combination einer Nummer mit der zweitfolgenden aber eine solche von reichlich 1/7,7.



Fig. 35.

Fig. 36 zeigt einen solchen „Satz-Anastigmat" der Firma Zeiss, und zwar ist Ser. VIIa Nr. 8 zur Darstellung gebracht, welcher aus den Einzelobjectiven Ser. VII No. 4 und No. 3 „Anastigmatlinsen 1/12,5, $f = 350$ mm und $f = 285$ mm" zusammengesetzt ist und die resultirende Brennweite von 179 mm besitzt. Die relative Oeffnung dieser Combination beträgt nach dem eben Gesagten 1:7.

Eine gewisse Vervollständigung wird der Satz aus drei aufeinander folgenden Nummern erfahren, wenn man die eine und andere Nummer der Ser. VII in zwei Exemplaren demselben einreiht. Der Vortheil ist der, dass man in der Combination von zwei gleichen Brennweiten der Ser. VII ein Doublet von besonders grosser Lichtstärke besitzt. Dasselbe hat eine relative Oeffnung von 1/6,3 und einen Bildwinkel von 80 Grad. In der Brennweitenabstufung erzielt man in diesem Falle eine nennenswerthe Erweiterung nur durch Verdoppelung der beiden

äusseren Glieder des Satzes, das Doublet aus zwei Exemplaren der mittleren Brennweite fügt demselben eine neue Brennweite nicht hinzu, wie man aus der in Ser. VIIa gegebenen Tabelle des Zeiss'schen Katalogs ersieht.

Man könnte nun vielleicht der Meinung sein, dass man den Satz von drei aufeinander folgenden Nummern ganz wesentlich erweitern würde, wenn man eine vierte Linse hinzufügt, welche die Reihe im Katalog nach oben oder unten fortsetzt. Die Anzahl der dann möglichen Combinationen erster und zweiter Ordnung würde durch diese eine Linse von 6 auf 10 erhöht werden. Die nachfolgende Betrachtung eines speciellen Beispiels wird aber zeigen, dass zwei oder wenigstens eine dieser zehn Brennweiten von ganz untergeordnetem Interesse sind.



Fig. 36.

Im Katalog der Firma Zeiss ist für 13 × 18 cm der Satz empfohlen: drei Anastigmatlinsen 1/12,5 Ser. VII No. 2, 3 und 4. Derselbe gewährt die sechs Brennweiten:

1. Ser. VII No. 3 combinirt mit No. 2 $f = 143$ mm Oeffn. 1/7,
2. „ VII „ 4 „ „ „ 2 $f = 156$ „ „ 1/7,7,
3. „ VII „ 4 „ „ „ 3 $f = 179$ „ „ 1/7,
4. „ VII „ 2 $f = 224$ „ „ 1/12,5,
5. „ VII „ 3 $f = 285$ „ „ 1/12,5,
6. „ VII „ 4 $f = 350$ „ „ 1/12,5.

Hierin hat jede Brennweite ihre besondere Bedeutung, man wird keine davon missen wollen. Verleibe ich dem Satz die No. 1 der Ser. VII ein, so sind noch die folgenden vier Combinationen möglich, welche zu den sechs betrachteten hinzutreten:

7. Ser. VII No. 2 combinirt mit No. 1 $f = 115$ mm Oeffn. 1/7,
8. „ VII „ 3 „ „ „ 1 $f = 127$ „ „ 1/7,7,

9.	Ser. VII Nr. 4 combinirt mit Nr. 1	$f = 146$ mm	Oeffn.	1/9,
10.	„ VII „ 1	$f = 183$ „	„	1/12,5.

Wir sehen, dass im Vergleich zu den Combinationen 1—6 die Combinationen 9 und 10 keinen besonderen Gewinn bringen, dass also nur die No. 7 und 8 von besonderem Werthe sind. Die Combination 9 hat fast genau dieselbe Brennweite wie 1 und 1 ist lichtstärker als 9, erstere hat die Oeffnung 1/7, letztere nur die Oeffnung 1/9. Combination 10 besitzt dieselbe Brennweite wie 3, und letztere ist merklich lichtstärker (1/7 gegen 1/12,5), ferner ist 10 ein Einzelobjectiv, während 3 ein von Verzeichnung freies Doublet ist.

Zu einem ähnlichen Resultate kommt man, wenn der Satz No. 2. 3 und 4 durch No. 5 erweitert wird. Zu 1—6 treten dann die möglichen Combinationen hinzu:

7a	Ser. VII No. 5 combinirt mit No. 2	$f = 175$ mm	Oeffn.	1/9,
8a.	„ VII „ 5 „ „ „ 3	$f = 192$ „	„	1/7,7,
9a.	„ VII „ 5 „ „ „ 4	$f = 216$ „	„	1/7,
10a.	„ VII „ 5	$f = 412$ „	„	1/12,5.

Jetzt erscheint in der Reihe 1. bis 6. Combination 4 weniger wichtig, in der Reihe 7a bis 10a, 7a, denn die Brennweiten 4 und 9a sind fast identisch, 9a ist aber lichtstärker und ein Doppelobjectiv, desgleichen sind auch die Brennweiten 7a und 3 fast gleich (18 cm), und 3 ist lichtstärker als 7a.

Von den zehn Brennweiten, welche durch die Combinationen von vier aufeinander folgenden Nummern der Ser. VII zur Verfügung gestellt werden, sind also im Allgemeinen für eine bestimmte Ausrüstung nur acht von besonderem Werthe. Im Speciellen erscheint die Combination einer Nummer mit der drittfolgenden von sehr geringem Interesse zu sein. Dies drückt sich auch in den Tabellen der Firma Zeiss aus.

In der Ser. VIIa, welche die empfehlenswerthen Combinationen aus Ser. VII aufführt, sind nur die Combinationen von drei aufeinander folgenden Nummern aufgenommen und auch im Anastigmatsatz D, welcher aus den vier Nummern der Ser. VII: 3, 4, 5 und 6 gebildet ist, wird die Combination No. 3 mit Nr. 6 nicht erwähnt Dieselbe würde eine Oeffnung 1/9 und eine Brennweite von 200 mm besitzen. Die gleiche Brennweite stellt aber auch die Combination des Satzes No. 5 und No. 3 ($f = 192$ mm) zur Verfügung, welche die grössere Oeffnung von 1/7,7 besitzt. Die angestellten Betrachtungen kann man weiter ausdehnen auf einen Satz von fünf oder mehr aufeinander folgenden Einzelobjectiven der Ser. VII. Man wird finden, dass die Doublets um so mehr

an Interesse verlieren, je weiter entfernt von einander die dasselbe bildenden Einzelobjective in der Reihenfolge stehen.

Im Anschluss an die vorangehende allgemeine Besprechung der neuen Serie scheint es vielleicht noch wünschenswerth zu sein, den vortheilhaften Gebrauch des neuen Objectivs an einem speciellen Beispiel zu zeigen.

Ist die Aufgabe gestellt, sich für ein bestimmtes Plattenformat und für die verschiedensten Arten von Aufnahmen optisch auszurüsten, so wird schon der Amateur genöthigt sein, die Auswahl so zu treffen, dass er über mehr als eine Objectivbrennweite verfügen kann. Er wird mindestens zwei Objective und zwar von verschieden grosser Brennweite bedürfen und er wird im Allgemeinen um so besser daran sein, je mehr Objective in genügender Brennweitenabstufung vorhanden sind.

Glaubt man zunächst mit drei verschiedenen Brennweiten ausreichen zu können, so wird man von der kürzesten Brennweite verlangen, dass sie lichtstark sei und grossen Bildfeldwinkel besitze, dass sie also geeignet sei zur Aufnahme von weitwinkligen Momentbildern, für grosse Truppen, Panoramen, Interieurs, Architekturen und Vergrösserungen. Für Porträts, ganze Figur, kleine Gruppen, Genrebilder und dergl. würde ein Objectiv von jedenfalls entsprechend längerer Brennweite nöthig sein und schliesslich für Porträtbrustbilder und Landschaften aus grösserer Entfernung ein Objectiv von verhältnissmässig sehr langer Brennweite, wobei die Lichtstärke des Objectivs an sich ein nur untergeordnetes Interesse hat.

Wollte man sich in genügender Weise ausrüsten, so war man bisher genöthigt, für jeden Zweck ein besonderes Objectiv anzuschaffen. Aus der Reihe der 1891 bekannt gewordenen unsymmetrischen Zeiss-Anastigmate würde man für den ersten Zweck, also für weitwinklige Momentaufnahmen etc., ein Objectiv der Ser. II Anastigmat 1/6,3 sich wählen, für den zweiten eine Nummer der Ser. IIIa Anastigmat 1/9 und für den dritten Fall ein Objectiv der Ser IV. Die neue Ser. VIIa bietet die Gelegenheit, mit einer einzigen Nummer die Ausrüstung für alle drei Fälle mit einem Male zu bewirken.

Für das Plattenformat 13 × 18 cm gibt z. B. Ser. VIIa No. 8 eine vollkommene Ausrüstung in dem eben erläuterten Sinne. Für weitwinklige Momentaufnahmen dient die genannte Nummer als Doppelobjectiv benutzt. Dieser Satz-Anastigmat hat laut Katalog die relative Oeffnung 1/7

und eine Brennweite von 179 mm. Die Brennweite ist für das Format 13 × 18 cm kurz genug, um die Aufnahmen der erstgenannten Art machen zu können, desgleichen genügt die Lichtstärke vollkommen. Das Objectiv gibt für dieses Format einen Bildwinkel von 64 Grad, und da die Grösse des verfügbaren Bildwinkels 80 Grad ist, so kann das Objectiv noch stark gegen die Mitte der Platte verschoben werden.

Für Porträts in ganzer Figur, kleine Gruppen, Genrebilder und dergl. dient die Hinterlinse der eben benutzten Doublet-Combination als Einzelobjectiv. Man hat weiter nichts zu thun, als die Frontlinse der Serie VIIa No. 8 abzuschrauben. Die dann allein wirkende Hinterlinse ist das Einzelobjectiv No. 3 der Ser. VII „Anastigmatlinse 1/12,5 $f = 285$ mm“, sie gibt auf dem Format 13 × 18 cm einen Bildwinkel von 43 Grad, und die Oeffnung 1/12,5 genügt noch für sehr kurze Expositionen.

Ersetzt man schliesslich das eben betrachtete Einzelobjectiv durch die Frontlinse der zur Verfügung stehenden Doublet-Combination, so erhält man das Einzelobjectiv Ser. VII No. 4 zur Benutzung bereit. Dasselbe dürfte vermöge seiner langen Brennweite von 350 mm erwünschte Resultate für Landschaften aus grösserer Entfernung, für Porträtbrustbilder und dergl. geben.

Genügt diese Ausrüstung noch nicht, so fügt man zweckmässig der Ser. VIIa No. 8 die Anastigmatlinse 1/12,5 $f = 224$ mm Ser. VII No. 2 hinzu. Alsdann besitzt man den im Katalog der Firma Zeiss empfohlenen completten Anastigmatsatz für 13 × 18 cm. Es stehen damit zu den betrachteten drei Brennweiten noch drei weitere zur Disposition. Ausser der Ser. VII No. 2 als Einzelobjectiv, welches auf 13 × 18 cm den Winkel von 53 Grad beherrscht, steht mir nämlich noch die Benutzung der zwei folgenden Doubletcombinationen frei.

Ser. VIIa No. 6, combinirt aus Ser. VII No. 4 und Ser. VII No. 2 mit der Oeffnung 1/7,7 und der Brennweite 156 mm und

Ser. VIIa No. 5, combinirt aus Ser. VII No. 3 und Ser. VII No. 2 mit der Oeffnung 1/7,7 und der Brennweite 143 mm.

Die erstere dieser beiden Combinationen, Ser. VIIa No. 6, beherrscht auf dem Format 13 × 18 cm einen Bildwinkel von 71 Grad. die letztere einen solchen von 76 Grad, beide werden daher im Besonderen für eigentliche Weitwinkel-

aufnahmen in Betracht kommen können, also für Architekturen, Innenräume, Panoramen und dergl.

Aehnliche Objectivsätze kann man sich mit Hilfe der Ser. VII und VIIa für jedes beliebige andere Format leicht zusammenstellen.



Neuerung an photographischen Objectiven.

Englisches Patent.

Von Carl Paul Goerz in Schöneberg bei Berlin und Emil von Hoegh, Wilmersdorf bei Berlin.

Wir Carl Paul Goerz, in Schöneberg bei Berlin und Emil von Hoegh, Prinzregentenstrasse 60, Wilmersdorf bei Berlin, beschreiben hiermit den Gegenstand der Erfindung und machen nähere Mittheilungen über die Ausführung derselben.

Unsere Erfindung betrifft photographische Objective.

Die lichtstarken Objective, welche für photographische Zwecke in Gebrauch sind, haben fast sämmtlich astigmatische Fehler, so dass nur der Mitteltheil des Bildes eine genügende Schärfe besitzt. Es wird ferner die Lichtstärke solcher Objective bedeutend reducirt, sobald die astigmatischen Fehler corrigirt werden, so dass deren Anwendung für die Fälle, wo grosse Lichtstärke nothwendig ist, eine sehr beschränkte ist.

Der Gegenstand unserer Erfindung ist nun die Herstellung eines lichtstarken Objectives, welches frei von astigmatischen Fehlern ist.

Um das volle Verständniss unserer Erfindung zu ermöglichen, wollen wir dieselbe näher beschreiben unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen.

Fig. 37 ist ein Querschnitt unseres Objectives.

Fig. 38 zeigt den Querschnitt des Objectives in Verbindung mit einem einfachen Objectiv und

Fig. 39 das Objectiv als Doppelobjectiv verwendet.

Das Objectiv wird aus vier einzelnen zusammengekitteten Linsen gebildet. Die erste Linse, L^1, ist eine biconvexe Linse von hohem Brechungsvermögen (1,62), die zweite Linse, L^2, ist eine concav-convexe Linse von niederem Brechungsvermögen (1,51), sodann folgen zwei negative Linsen, L^3 und L^4, deren erste, L^3, eine concav-convexe Linse von hohem Brechungsvermögen (1,61) ist, die zweite dagegen ist biconcav und hat ein niedrigeres Brechungsvermögen (1,52).

Bei dieser Zusammenstellung wirken die Kittflächen S^1 und S^2 lichtsammelnd, während die Kittfläche Z zerstreuend wirkt. Die astigmatischen Fehler, welche durch die Fläche Z

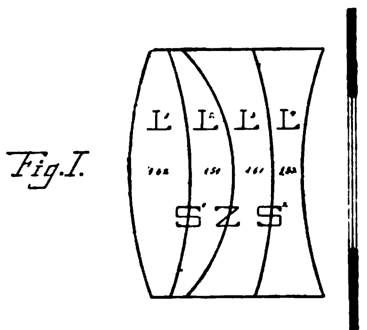


Fig. 37.

hervorgerufen werden und welche einen nachtheiligen Einfluss auf den Rand des Bildes haben, sind durch die Kittflächen S^1 und S^2 ausgeglichen, welche eine entgegen-

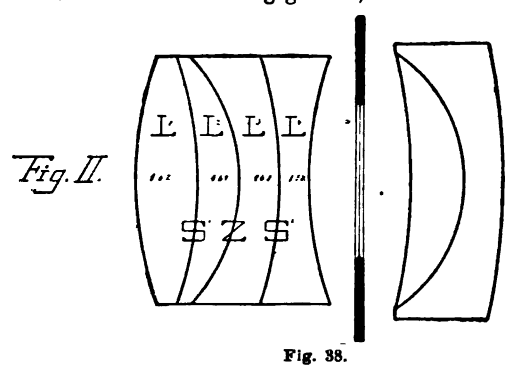


Fig. 38.

gesetzte Wirkung haben, wogegen die sphärische Abweichung. welche durch die Flächen S^1 und S^2 hervorgerufen wird und die einen nachtheiligen Einfluss auf Lichtstärke und Mittelschärfe hat, durch die entgegengesetzte Wirkung der Fläche Z ausgeglichen wird.

Das verbesserte Objectiv kann sowohl als Einzelobjectiv als auch in Verbindung mit irgend einem anderen einfachen System benutzt werden (siehe Fig. 38), es kann jedoch auch als symmetrisches Doppelobjectiv (wie Fig 39) Verwendung finden.

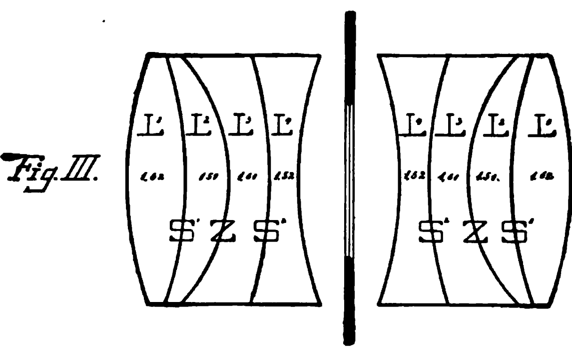


Fig. 39.

Nach erfolgter Beschreibung der Erfindung und nach erfolgter Erklärung des Gegenstandes derselben, erklären wir, dass die Patentansprüche die folgenden sind:

Ein Objectiv für photographische Zwecke, bestehend aus vier zusammengekitteten einzelnen Linsen, von denen zwei zusammen liegende positiv sind und verschiedenartige Brechung haben, während die anderen beiden zusammenstossenden Linsen negativ und verschieden im Brechungsvermögen sind, so dass eine Linse von niederem Brechungsvermögen immer im Contact mit einer solchen von höherer Brechung ist.

Verfahren zur Erzeugung farbiger Bilder mit Hilfe von Diazoverbindungen.

D. R.-P. No. 82239 vom 26. Mai 1894.

Actiengesellschaft für Anilin-Fabrikation zu Berlin.

Durch das D. R.-P. No. 56606 vom 2. September 1890 ist die Verwendung des Primulins und ähnlich constituirter Basen zur Erzeugung gefärbter Photographien bekannt geworden. Das Verfahren beruht darauf, dass die Diazoverbindungen dieser

Substanzen unter einem Positiv dem Licht ausgesetzt, und dass nunmehr die bei der Belichtung nicht zersetzten Partien der Diazoverbindung durch Combination mit einem Amin oder Phenol zum Erscheinen gebracht werden.

Wir haben nun ein Verfahren zur Erzeugung farbiger Bilder mittels Diazoverbindungen gefunden, welches darin besteht, dass man die Diazoverbindung unter einem Negativ belichtet und das Zersetzungsproduct derselben, z. B. Naphtol bei der Verwendung von Diazonaphtalin, zur Bilderzeugung durch Combination mit einer Diazoverbindung nach den bei der Bildung von Azofarbstoffen üblichen Methoden benutzt.

Das neue Verfahren ist also den in der photographischen Praxis üblichen Copir-Methoden mit Entwickelung analog, indem das Reactionsproduct der Lichtwirkung zur Bilderzeugung dient, während bei dem Primulin-Verfahren das durch das Licht nicht veränderte lichtempfindliche Material nachher das Bild liefert.

Das Verfahren erweist sich aus diesem Grunde auch wesentlich empfindlicher, als der Primulin-Process, indem das Licht nur einen geringen Theil der in der Schicht enthaltenen Diazoverbindung zu zerlegen hat, während bei dem Primulin-Verfahren die Hauptmenge des lichtempfindlichen Materials verändert werden muss, bevor ein gutes Bild entwickelt werden kann.

Da die meisten Diazoverbindungen lichtempfindlich sind, so bietet dieses Verfahren gegenüber dem Eingangs erwähnten ferner den Vorzug, dass bei der grossen Anzahl von Diazoverbindungen, welche zur Verfügung stehen, hinsichtlich Mannigfaltigkeit und Echtheit der Töne Effecte zu erreichen sind, welche sich nach dem Primulin-Verfahren überhaupt nicht erzielen lassen.

Um die Umsetzung der Diazoverbindungen in phenolartige Derivate zu ermöglichen, ist die Gegenwart geringer Mengen Feuchtigkeit erforderlich; in der Regel genügt aber hier die Feuchtigkeit, welche z. B. im Papier zurückbleibt, wenn dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet wird.

Die Dauer der Exposition hängt von der grösseren oder geringeren Zersetzlichkeit der Diazoverbindung ab.

Weiterhin hängt es von der Natur der zu verwendenden Diazoverbindung ab, ob man dieselbe fertig gebildet auf die Unterlage (Papier, Stoffe etc.) bringt, oder ob man die Unterlage zunächst mit der zu diazotirenden Substanz versieht und diese nachträglich durch Behandeln mit salpetriger Säure in die entsprechende Diazoverbindung überführt.

Im Falle der erstere Weg eingeschlagen wird, lässt sich entweder direct die Diazoverbindung anwenden, wie sie bei der Diazotirung der Substanzen erhalten wird, oder aber man kann die Diazoverbindung, bezw. deren Salze abscheiden, sie von den Mutterlaugen trennen und durch Wiederauflösen alsdann die Sensibilisirungslösung herstellen. Das letztere Verfahren ist, insofern die Natur der Diazoverbindung dessen Ausführung überhaupt zulässt, vorzuziehen, da selbstredend mit einer auf solchem Wege gereinigten Diazoverbindung vollkommenere Resultate erzielt werden.

Das Verfahren soll an folgenden Beispielen erläutert werden:

1. Man stellt in bekannter Weise eine Lösung von Diazonaphtalinchlorid her, und belichtet das mit derselben imprägnirte und im Dunkeln an der Luft getrocknete Papier unter einem Negativ ca. 10—15 Minuten im zerstreuten Tageslicht; zum Entwickeln dient eine kalte 10proc. Lösung von essigsaurem Natron (auf wasserfreies Salz berechnet). Durch Einwirkung derselben auf die belichtete Unterlage gelangt das unangegriffene Diazonaphtalin zur Lösung unter gleichzeitiger Einwirkung auf das gebildete α-Naphtol und es entsteht ein braun gefärbtes Bild.

2. Ersetzt man in vorstehendem Beispiel das α-Naphtylamin durch β-Naphtylamin, so wird ein rothes Bild erhalten.

3. In den beiden vorstehenden Beispielen wurde zum Entwickeln des Bildes die gleiche Diazoverbindung angewandt, welche zur Bildung des Phenols gedient hatte; man kann jedoch auch mit einer anderen Diazoverbindung entwickeln, wobei nur erforderlich ist, dass die Unterlage durch geeignete Behandlung, z. B. Auswaschen von der unzersetzt gebliebenen, ursprünglich angewandten Diazoverbindung, befreit wird. Wird z. B. das wie im Beispiel 2 sensibilisirte und belichtete Papier nach dem Auswaschen des β-Diazonaphtalins mit einer Lösung von Tetrazodiphenoläther entwickelt, so entsteht ein violettes Bild.

Schliesslich soll noch bemerkt werden, dass man die nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellten farbigen Bilder durch Behandeln mit Metallsalzen abtönen oder beständiger machen kann.

Patent-Anspruch.

Verfahren zur Erzeugung farbiger Bilder mit Hilfe von Diazoverbindungen, darin bestehend, dass man Diazoverbin-

dungen auf der Unterlage fixirt, unter einem Negativ belichtet, und alsdann durch Einwirkung der ursprünglich angewandten, oder einer anderen Diazoverbindung auf das gebildete Phenolderivat das Bild entwickelt.

Verfahren für Herstellung von keramischen Pigmentbildern.

Von Franz Haberditzl in Wien.

Ueber keramischen Pigmentdruck wurden schon mehrere Verfahren veröffentlicht, bei welchen es immer heisst: das Pigmentpapier wird mit entsprechender keramischer Farbe hergestellt und dann in gewöhnlicher Weise auf dem betreffenden Gegenstand entwickelt.

Da die keramischen Gegenstände als Bildträger meistens Vasen, Jardinières, kurz, solche Gegenstände sind, welche keine plane Fläche haben, so ist das Entwickeln auf solchen abgerundeten Flächen geradezu unmöglich, auch ist die Bereitung des Pigmentpapieres nur oberflächlich angegeben. Die Bereitung des keramischen Pigmentpapieres ist sehr heikler Natur, erfordert nicht nur die genaue Kenntniss der keramischen Farben und Malerei, sondern auch die Kenntniss der verschiedenen Sorten von Gelatine und ihr Verhältniss zur keramischen Farbe und Chromatlösung. Ich habe, ehe ich zu einem Resultat gekommen bin, gegen 400 Versuche gemacht. ehe ich die richtige Gelatine und das genaue Verhältniss zur Gelatine und den keramischen Farben gefunden habe.

Ich muss hier bemerken, dass ich in dem ausgezeichneten Werke über Chromgelatine von Herrn Regierungsrath Dr. Josef Maria Eder erst den richtigen Leitfaden gefunden habe, um meine Versuche zu einem praktischen Resultate zu führen.

Jeder Keramiker weiss, dass die Gelatine der grösste Feind der keramischen Farbe ist, denn beim Mischen von Gelatine mit keramischen Farben verbrennt die Gelatine und lässt eine Art Knochenmehl zurück, welches den Glanz der Farbe sehr schädigt, ausserdem verleiht sie der damit gemischten Farbe nach dem Brennen ein sandiges Aussehen. Es handelt sich vor Allem darum, da man die Gelatine nicht entbehren kann, eine Gelatine anzuwenden, die vermöge ihrer Härte schnell erstarrt, daher nur eine geringere Quantität er-

fordert, und welche möglichst wenig Verbrennungsproduct hinterlässt.

Auch die Entwickelung und Uebertragung muss derartig sein, dass das Bild sich genau der Form des Gegenstandes anpasst, dafür kam mir mein Verfahren zur Herstellung übertragbarer und einbrennbarer Drucke (Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik von Herrn Regierungsrath Dr. Josef Maria Eder 1894) sehr zu Diensten.

Dieses nun folgende Verfahren wird gewiss nicht nur für keramische, sondern im Allgemeinen für gewisse Pigmentdrucke von Vortheil und vielleicht der Ausgangspunkt für weitere Verbesserungen sein.

Verfahren für keramische Pigmentbilder.

1. Man löst 7 g reine, harte Gelatine in 100 g Wasser, setzt der Lösung 6 g Zucker zu.

2. Man nimmt 8 g Schwarzoxyd oder Iridiumoxyd, reibt es sehr gut auf einer grossen, ca. 40 cm viereckigen Glaspalette, mit ca. 50 g Wasser so lange, bis das Wasser fast verdunstet ist, ab, dann giesst man die Gelatinepräparation No. 1 theilweise zu, verreibt so lange, bis alle Gelatinelösung beigegossen ist und die ganze Masse eine halberstarrte Sülze bildet.

Nun gibt man die ganze Masse in eine Porcellan-Abdampfschale, setzt die Schale in ein Gefäss mit warmem Wasser, bis Alles gelöst ist, dann wird die Lösung durch reinen Flanell in eine Flasche filtrirt. Diese Lösung lässt man in kaltem Wasser erstarren.

Nach zwei bis drei Stunden gibt man die Flasche mit der erstarrten Lösung in warmes Wasser und lässt sie langsam lösen.

Während dieser Zeit werden Spiegelglasplatten sauber mit Schlämmkreide geputzt. Eine grosse Spiegel-, Holz- oder Metallplatte, welche ca. 30 Stück Platten 9×12 fasst, wird nivellirt; man giesst nun die Lösung, welche für obige 30 Stück Platten ausreicht, auf die Platten, so wie es bei der Gelatinelösung für Lichtdruckplatten geschieht, gibt sie dann zum Erstarren auf die nivellirte Platte, wo die Lösung nach 10 Minuten erstarrt.

Die ganze Platte mit den 30 präparirten Platten wird dann binnen 24 Stunden an einen staubfreien Ort, ca. 15 Grad R., gestellt. Sind die Platten trocken, so können sie mehrere Monate aufbewahrt werden.

3 In eine 3 proc. Chromatlösung werden die Platten während 10 Minuten gelegt, dann an einen kühlen dunklen Ort zum Trocknen gestellt.

Nachdem die Platten trocken sind, kann das Copiren hinter einem Negativ beginnen, welches bei mittlerer Beleuchtung ca. 25—30 Minuten beansprucht, das ist ganz Sache der Erfahrung.

Ist das Copiren vollendet, so wird die Platte mit 2 proc. Rohcollodium übergossen, rings herum mit dem Federmesser eingeschnitten und in kaltes Wasser gelegt.

Das Wasser färbt sich durch Austreten des Chromates gelb; dieses Wasser wird durch frisches ersetzt und binnen fünf Minuten zweimal wiederholt. Dann gibt man ein weisses Papier in der Grösse der Platte auf die Gelatinehaut, giesst langsam warmes Wasser zu, bis die Collodiumhaut mit dem darauf haftenden Bilde sich zu lösen beginnt, man zieht ab und entwickelt unter Brause mit warmem Wasser weiter.

Ist die Entwicklung beendet, so legt man die Copie in 5 proc. Alaunlösung, während fünf Minuten, nimmt die Copie sammt Papier heraus und fixirt mit Spiritus. Das Bild muss dann sofort auf den betreffenden Gegenstand übertragen werden, Collodiumhaut nach oben. Nachdem das Bild trocken ist, wird die Collodiumhaut mit ganz reinem Essigäther mit Baumwolle sehr schnell, aber vorsichtig, ohne zu reiben, abgewaschen.

Hat man den Gegenstand, d. h. die Stelle, worauf die Photographie kommt, nicht vorher mit Fluss, welcher eingebrannt ist, versehen, so wird die Photographie mit einer Schicht Generalfluss mit etwas Rosafarbe gemischt, überzogen und dann gebrannt.

Ich ziehe vor, die Stelle, worauf die Photographie kommt, vorher mit Fluss, welcher eingebrannt wird, zu überziehen.



Das Magnesiumsensitometer.

Von Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin.

Ueber Sensitometer ist in diesen Jahrbüchern schon oft die Rede gewesen; ein Beweis, dass die Herstellung eines brauchbaren Sensitometers zur Bestimmung der Empfindlichkeit von Trockenplatten noch immer ein frommer Wunsch ist, obgleich wir in dem Warnerke-Sensitometer, welches in der alten und neuen Welt verbreitet ist, ein solches zu besitzen glauben.

Wenn ich von „Wir“ spreche, so muss ich diesen Plural etwas einschränken. Ich glaube nicht, dass irgend ein Photograph oder Amateur ein solches Warnerke-Sensitometer besitzt. Ich hoffe, dass es sich in den Händen der meisten Emulsionäre oder Trockenplattenfabrikanten befindet. Dieselben schreiben ja gern die Empfindlichkeit nach Warnerke auf ihre Plattenkästen. Fast alle tragen die höchste Nummer Warnerke, d. i. 25, obgleich man in den Kästen öfter Platten von ganz verschiedenen Empfindlichkeitsgraden, zuweilen unter 20 Grad Warnerke, findet. Dieses passirt namentlich bei kleineren Formaten, die aus dem Abfall grösserer Platten zurechtgeschnitten werden. Da tritt dann manchmal Vermengung ein. Es mögen auch Anstalten existiren, in denen gar keine Photometerprüfung vorgenommen wird, doch darüber wage ich kein Urtheil. Ganz sicher verwerflich ist es, auf farbenempfindliche Platten den Empfindlichkeitsgrad Warnerke aufschreiben zu wollen. Warnerke's Lichtquelle (die Phosphorescenzplatte) strahlt wesentlich nur blaues Licht aus. Der Vorzug der farbenempfindlichen Platte beruht aber in ihrer Gelbempfindlichkeit, welche durch Warnerke gar nicht bestimmt werden kann. Somit sind Warnerke's Angaben für farbenempfindliche Platten völlig werthlos und irreführend, und wenn man auf ein Packet farbenempfindliche Platten 25 Grad W. schreibt, so ist das eine bewusste Täuschung. Solche hohe Blauempfindlichkeit hat keine farbenempfindliche Platte. Es ist sogar ein Vorzug derselben, für Blau weniger empfindlich zu sein als für Gelb! Ebenso bedenklich ist die Thatsache, dass die Warnerke'sche Lichtquelle nicht constant ist, dass sie rapid an Intensität abnimmt und wenn man daher in der Abpassung des Belichtungsmomentes Zeitfehler macht, so führen diese zu ganz bedenklichen Resultatfehlern. Man behauptet öfter, die Leuchtkraft sinke anfangs rapid, behaupte aber dann eine gewisse Constanz. Auch das ist nicht richtig. War die Leuchtkraft nach einer Minute = 100, so ist sie laut Leonhard Weber nach $1^1/_2$ Minuten = 49, nach 2 Minuten = 39, also um 10 weniger, nach 3 sinkt sie auf 33, also um 6, nach 3 Minuten wieder um 10, nach $3^1/_2$ Minuten um 11, also eine ganz unregelmässige Abnahme. Eine Lichtquelle, die zu photometrischen Messungen dienen soll, muss möglichst constant sein. Aber ein anderer noch wenig gerügter Uebelstand ist, dass die Phosphorescenztafel fleckig ist. Liegt demnach eine Zahl einem dunkleren Fleck gegenüber, so wird sie weniger Licht bekommen, als die benachbarte, einer helleren Stelle gegenüber liegende. Diese Uebelstände haben mehrfach

veranlasst, die inconstante Phosphorescenz-Tafel durch das constante Hefnerlicht zu ersetzen, das sich als Lichteinheit in der Optik einer ganz allgemeinen Verbreitung mit Fug und Recht erfreut. Leider aber ist das Licht im Vergleich zu Tageslicht zu gelb. Es enthält zu viel gelbe und rothe und zu wenig blaue Strahlen. Infolge dessen gibt es für blauempfindliche (gewöhnliche) Platten zu niedrige, für farbenempfindliche zu hohe Resultate.

Eine Lichtquelle für photographische Prüfungen muss dem Tageslicht in Farbe möglichst nahe kommen. Ich habe zur Auffindung einer solchen Lichtquelle viele Versuche gemacht und zwar recht viel vergebliche. Ich glaubte anfangs durch Verpuffung einer festen Mischung von Magnesiumblitzpulver zum Ziel zu kommen. Leider bemerkte ich, dass stets ein Theil des Magnesiumpulvers unverbrannt blieb, dass ferner die Ausbreitung des Pulverhaufens die Lichtintensität erheblich beeinflusste. Noch schlimmer stellte sich das Pustlicht, d. i. Magnesiumpulver durch eine Flamme geblasen. Fester Magnesiumdraht desselben Gewichts entwickelt verschieden starke Lichtmengen je nachdem er dicker oder dünner ist. Leider sind nun keineswegs alle im Handel befindlichen Magnesiumbänder bei gleichem Gewicht von derselben Länge und Breite.

Bei meinen Forderungen an die Fabrikanten sagten diese, es sei kaum möglich die Walzen so zu adjustiren, dass stets dieselbe Breite und Länge herauskäme. Dieselbe ändere sich sogar auf derselben Bandrolle. Schliesslich nahm ich Bandsorten, bei denen 18 mm Länge und $2^1/_4$ mm Breite gleich 1 Centigramm wogen. Es ist gar nicht so schwer von solchem Drahte Centigramm-Stücke mit Hilfe einer guten chemischen Wage auszuwägen und mehrere Dutzend auf Vorrath zu machen, die, vor Rost geschützt, in einer verschlossenen Büchse aufbewahrt werden können. Mit solchen Centigrammstücken wurden nun eingehende Versuche gemacht, die nunmehr über Jahr und Tag dauerten, und dabei festgestellt, dass mit einer spitzen Pincette am Ende gefasste in der Spirituslampe gleichmässig abbrennende Stücke gleichviel Licht entwickeln. Spritzt jedoch der Draht oder tropft er infolge zu reichlichen Natriumgehaltes, so ist die Messung misslungen.

Diese Vorfälle werden seltener eintreten, wenn die Industrie uns reinere Drahtstücke liefert. Dazu ist gegründete Aussicht vorhanden.

Die Beobachtung der Lichtwirkung wurde nun durch Belichtung von Trockenplatten in meinem Röhrenphotometer (Fig. 40)

gemacht. Das Instrument ist schon lange publicirt. S. Vogel, Fortschritte der Photographie, Berlin 1883, Eder, Handbuch der Photographie, Bd. 1a, S. 412, Vogel, Handbuch d. Ph., Bd. II, S. 51—53). Wenn es trotzdem nicht in die Praxis gedrungen ist, so lag es daran, dass der zweckmässige Operationsmodus und vor allem die zweckmässige Lichtquelle noch nicht gefunden war.

Auch der Preis (es kostet etwa das Doppelte eines Warnerke-Sensitometers) mag ein Hinderniss sein.

Der Gebrauch des Instruments ist einfach. In einem dunklen Zimmer wird es in ein Lager Fig. 41 gesetzt, so dass es einem Reissbrett *B*, welches mit photographischem Zehnkilopapier beklebt ist, in Meterentfernung gegenüber steht. Der Deckel *K*

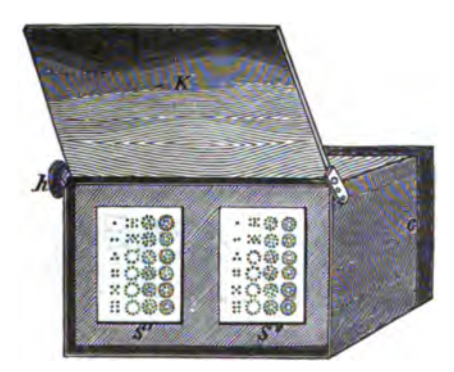


Fig. 40.

wird aufgeklappt und dann seitlich in 2 Meter Entfernung von der Mitte des Reissbretts das Magnesium über einer Spritlampe abgebrannt. Man muss dafür sorgen, dass das Photometer selbst dabei keinen Schatten auf das Reissbrett wirft.

Eine Reihe von 1, 2, 3, 4, bis 25 gleichen Löchern, in eine Platte *SS'* gebohrt, erleuchten dicht darunter befindliche 10 cm lange, innen geschwärzte Röhren, unter welchen die zu belichtende Platte liegt. Die Helligkeit in diesen Röhren ist der Zahl der Löcher proportional. Erscheint demnach bei einer Platte (bei der Belichtung mit 1 Centgr. Magnesium) die Zahl 11, bei einer andern die Zahl 17, so ist das Verhältniss der Empfindlichkeiten das Umgekehrte dieser Zahlen also 17 : 11. Denn bei

der ersten Platte genügt die Helligkeit 11, um dieselbe (Anfangs-)Wirkung hervorzubringen, wie bei der zweiten Platte durch die Helligkeit 17. Bei Warnerke ist es anders, da muss man nach der gefundenen Höchstzahl die Lichtstärke, resp. die Empfindlichkeit erst aus einer Tabelle ablesen. Gegen diese sind nun von Weber bedenkliche Einwände erhoben worden.

Weber mass die einzelnen Scalentheile an Warnerke's Scala. Nach Warnerke soll die Transparenz seiner Zahl 24—763 mal geringer sein als die der Zahl 1, während Weber nur das Verhältniss 1:136,5 fand. Das wären fürchterliche Unterschiede, die sich zum Theil dadurch erklären, dass Weber wahrscheinlich mit gelbem Lampenlichte mass, welches von der



Fig. 41.

auffallend gelben Warnerkescala viel leichter durchgelassen wird, als blaues Tages- oder Phosphorescenzlicht. Sicher folgt aber daraus, dass alle mit gelbem Hefnerlicht gewonnenen Angaben der Warnerkescala völlig werthlos sind. Die auffällige Gleichheit der Transparenz in den Zahlen 16, 17, 18 hat Weber ebenfalls gerügt, sie sind auch von Anderen bestätigt worden.

Ein noch grösserer Uebelstand sind bei Warnerke die weiten Sprünge zwischen benachbarten Zahlen. Von Zahl 23 zu 24 ist ein Empfindlichkeitssprung von etwa $6:7^1/_2$; zwischenliegende Empfindlichkeiten kann man gar nicht bestimmen. Das Magnesiumphotometer gewährt dagegen den Vortheil, dass man mit einer erheblich constanteren Lichtquelle operirt und dass die Unterschiede in den höheren Zahlen des Röhrenphotometers erheblich geringer sind als bei Warnerke.

Aus Obigem geht hervor, dass die Empfindlichkeit um so höher ist, je kleiner die Zahl ist, welche bei Vogel erscheint. Bei Warnerke ist es umgekehrt.

Nach Versuchen entsprechen:

Phosphorescenz-tafel.	1 Centigr. Magnesium in 2 m Entfernung.	
25 Grad Warnerke . . .	6 Grad Vogel	
24 „ „ . . .	7,91 „ „	(stark 8)
23 „ „ . . .	10,32 „ „	(„ 11)
22 „ „ . . .	13,77 „ „	(„ 14)
21 „ „ . . .	18,18 „ „	(„ 19)
20 „ „ . . .	24,00 „ „	

Die Zahlen mit Decimalbrüchen können nicht zum Vorschein kommen, da sie in der Zahlenreihe der Lochplatte fehlen, es erscheint dafür die benachbarte hellere Zahl.

Diese Tabelle genügt, da jetzt selten Platten unter 20° W. gefertigt werden. Es gibt aber auch Platten über 25° W. Diese kann man mit dem gewöhnlichen Warnerkephotometer gar nicht prüfen. Mit dem Magnesiumphotometer geht das sehr leicht; man verbrennt 1 Ctgr. Draht statt in 2, in $2^1/_2$ m Entfernung. Dadurch wird die Lichtwirkung nach dem Quadrat der Entfernung von $\frac{25}{4}$ auf 4 herabgesetzt. Es erscheinen dann auch höhere Zahlen, zwischen denen die Intervalle kleiner sind, so dass die Messung zuverlässiger wird.

Als Empfindlichkeitseinheit nehme ich diejenige Platte, welche bei 1 Ctgr. Magnesium von 18 mm Länge in 2 m Entfernung, entwickelt mit Soda-Pyrogallus von 18° R., die Zahl 10 liefert. Diese habe die Empfindlichkeit 1. Zeigt eine Platte unter gleichen Umständen statt 10 die Zahl 6, so ist ihre Empfindlichkeit $= \frac{10}{6} = 1{,}6666$; zeigt sie die Zahl 16, so ist die Empfindlichkeit $\frac{10}{16} = 0{,}625$.

Natürlich kommt es auf den Entwickler an. Ich nehme frisch gemischten Pyrogallussoda, entwickle mit 10 Tropfen Bromkalium pro 100 ccm Entwickler, Temp. 18° R., und lasse 5 Minuten wirken, dann wasche ich und fixire, wasche eine Stunde und lasse die Platte in Alkohol liegen, um sie dann rasch zu trocknen. Die Ablesung erscheint zuerst als Kunststück. Man sieht bei flüchtigem Beschauen gar nichts. Gewöhnlich markire ich die Ecke vorher mit Bleistift, wo die Zahl 24 zu erwarten ist. Das erleichtert die Sache. Dann drücke ich die gereinigte trockene Platte mit der Schichtseite

gegen ganz weisses reines Papier und suche durch Aufsicht bei sehr hellem Licht die letzte, schwächsterschienene Zahl zu erkennen. Das Auge gewöhnt sich sehr rasch daran. Beobachtungen von mir und meinen Assistenten gaben stets die gleichen Resultate.

Sind die Platten schleierig, so ist natürlich das Erkennen schwieriger. Das gilt aber für jedes Photometer oder Sensitometer. Man hat zuweilen gesagt, die Sensitometerempfindlichkeit entspreche nicht der Empfindlichkeit bei der Aufnahme.

Ich habe daraufhin die Angabe meines Magnesiumphotometers geprüft und stets gefunden, dass das dadurch erlangte Verhältniss der Empfindlichkeiten für zwei Plattensorten ganz genau dem Verhältniss der richtigen Expositionszeiten entsprach.

Das Instrument ist bereits in der Chemischen Fabrik auf Actien vorm. E. Schering neben Warnerke's in Gebrauch und hat sich dabei besser als letzteres bewährt.

Versuche zur Vereinfachung des Instruments behufs Verbilligung sind im Gange.



Das Tintometer, ein Apparat zur Farben-Bestimmung.

Von E. J. Wall, F. R. P. S. in London.

Das Tintometer ist ein Apparat, der durch eine lange Reihe sorgfältiger Versuche und Untersuchungen entstanden ist, welche zuerst von J. W. Lovibond vor ungefähr 27 Jahren zu dem Zweck in Angriff genommen wurden, ein tragbares, praktisches Instrument herzustellen, mittels dessen jeder Farbstoff, mag er flüssig oder fest sein, oder die Farbe jedes beliebigen Gegenstandes analysirt und das Ergebniss derart angegeben werden könnte, dass damit eine dauernd brauchbare Bestimmung erzielt würde, so dass danach genau dieselbe Farbe noch nach Jahren wieder zusammengesetzt werden könnte.

Der zur Analyse aller Farben erforderliche Apparat setzt sich zusammen aus einer Reihe von Normalstufen aus farbigem Glas, einem Apparat, welcher das Seitenlicht fern hält und ohne Zuhilfenahme von Linsen, Prismen oder Spiegeln die directe Betrachtung ermöglicht.

Figur 42 stellt das Instrument in der Anordnung dar, welche zur Messung von Farben in Flüssigkeiten bis zu zwei Zoll Stärke anzuwenden ist. Der optische Apparat *D* gleitet bei *A* in das senkrechte Gestell, welches bei *H* an auf jeder

Seite die geaichten Zellen aufnimmt. Das Licht wird von dem an dem Gestell *DBE* angebrachten normalweisses Licht gebenden Spiegel *D* geliefert und geht durch die Tuben nach dem Objectiv.

Die Normalmaasse, welche bei dem Tintometer zur Anwendung gelangen, sind eine Reihe von farbigen Gläsern, welche genau graduirt 0,006 bis 20 Einheiten darstellen. Die Normal-Zellen sind genau auf bestimmte Schichten-Dicken geaicht. Sie werden jetzt zur Messung von Farben in Flüssigkeiten von einer Schichten-Dicke zwischen ein tausendstel Zoll bis zu sechs Fuss hergestellt werden. Das normale Weiss, welches dazu dient, mittels des Tintometers einen

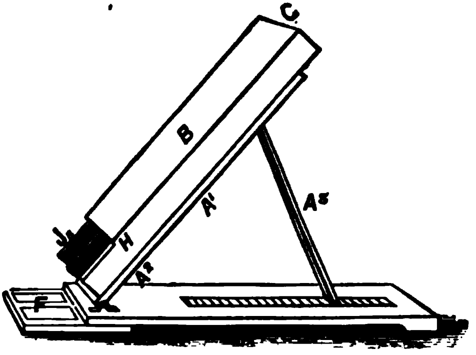


Fig. 42.

gleichmässigen Strahl weissen Lichtes zu reflectiren, besteht, sobald es sich um feste Körper handelt, aus einem reinen Niederschlag von schwefelsaurem Kalk, dem durch Pressen eine ebene Oberfläche gegeben ist; falls es sich um farbige Flüssigkeiten handelt, dagegen aus einem besonders präparirten Stück Opalglas.

Als Normal-Farben dienen Roth, Gelb und Blau, da sich mittels dieser Gläser die übrigen Farben des Spectrums Orange, Grün und Violett herstellen und andererseits auch auslöschen lassen, wie dies weiter auch mit dem gesammten Licht möglich ist, so dass Schwarz entsteht. Indem man nämlich die gleiche Zahl von Nuancen-Einheiten irgend zweier der erst erwähnten Farben verwendet, kann man die zwischen diesen liegende Farbe erzielen. Nimmt man so z. B. fünf

Einheiten roth und fünf Einheiten gelb, so erhält man fünf Einheiten orange; fünf Einheiten roth und fünf Einheiten blau liefern fünf Einheiten violett; fünf Einheiten gelb und fünf Einheiten blau ergeben fünf Einheiten grün. Werden gleich viele Einheiten aller drei Farben verwendet, so wird das Licht absorbirt, also damit Schwarz erzielt. So erreicht man z. B. durch fünf Einheiten roth zusammen mit fünf Einheiten gelb und fünf Einheiten blau die Absorption von fünf Einheiten weissen Lichtes, wodurch das Licht um diesen Betrag grau gemacht wird.

Um irgend eine zusammengesetzte Farbe zu analysiren, gilt es, ihre Reinheit und Helligkeit zu bestimmen. Eine Farbe kann unrein sein entweder durch einen Zusatz von weissem Licht oder durch Beimischung anderer Farben. Wenn weisses Licht irgend einer Farbe beigemischt wird, so erscheint diese dem Auge heller; wenn dagegen eine andere Farbe als Beimischung auftritt, so kann dadurch die Grundfarbe zuweilen weniger hell erscheinen, was von der Eigenart der beigemischten Farbe abhängt.

Die Helligkeit einer Farbe kann von dem Punkt ab, wo die Farbe infolge von Lichtmangel verloren geht, bis zu demjenigen, wo wegen Lichtüberfülle die Farbenempfindung aufhört, wechseln, d. h. durch alle Stufen der Helligkeit, vom Schwarz bis zum hellsten Licht.

Aubert hat in seinem trefflichen Werk „Physiologie der Netzhaut" angegeben, dass nach seinen Untersuchungen ein normales Auge empfindlich genug ist, um noch eine Beimischung eines Theiles weissen Lichtes auf 360 Theile Farbe zu entdecken. Weiter fand er, dass Helligkeitsunterschiede von $^1/_{120}$ bis $^1/_{180}$ auch bemerkt werden konnten und dass bei Beimischung von $^1/_{100}$ bis $^1/_{800}$ eines gewissen farbigen Lichtes zu einem anderen farbigen Lichte erkennbare Nuancen-Unterschiede auftraten.

Die Normal-Gläser des Tintometers sind, wie oben schon erwähnt wurde, von 0,006 bis zu 20 Einheiten abgestuft, so dass die erstere Grenze nahezu mit dem Mittel der Aubertschen Bestimmung der erkennbaren Beimischung farbigen Lichtes übereinstimmt.

Zeigt sich bei der Untersuchung einer Farbe, dass man sie nur mittels der Normal-Gläser unter Zuhilfenahme eines gewissen Betrages neutraler Farbe erzielen kann, so wird der letztere in Einheiten von Schwarz ausgedrückt, wogegen, wenn die Farbe, die man erzielen soll, dem Auge zu hell erscheint, obgleich die Normal-Gläser die Nuance genau wiedergeben,

die zu untersuchende Farbe abgedunkelt wird, bis sie in ihrer Helligkeit genau derjenigen gleichkommt, welche die mittels der Normal-Gläser erzielte Farbe aufweist. Wenn man die Zusammensetzung der Farbe mittels der Normal-Gläser abgelesen hat, muss man zu diesen noch den Lichtbetrag hinzurechnen, um welchen die untersuchte Farbe abgeschwächt wurde, und zwar in Einheiten weissen Lichtes.

Dies Instrument ist vielfacher Ausnutzung in der Photographie fähig. Durch Combination der drei Normal-Gläser in wechselnden Verhältnissen ist es möglich, neutrale Farben oder Abstufungen von Grau von absoluter Gleichmässigkeit und stufenweise fortschreitender Intensität zu erhalten, so dass man so ein Sensitometer von unveränderlicher Zusammensetzung vor sich hat; gleicherweise ist das Instrument als Actinometer für Kohledruck zu verwenden, indem es zur Schätzung der Empfindlichkeit des Druckpapieres u. s. w. sowie zur Bestimmung der Opacität der Negative und der benutzten Licht-Intensitäten dienen kann; ausserdem kann es zur Schätzung der Gelatine für photographische Zwecke auf ihre Verwendbarkeit für Dreifarbendruck und der Farbenzusammensetzung von Lichtfiltern für orthochromatische Arbeiten benutzt werden.

Die Haupt-Wellenlängen der verwendeten Gläser sind, ausgedrückt in $\mu\mu$, folgende:

roth 6360,
gelb 5769,
blau . . . . 4450.

Die Wirkung oder Methode der Absorption, welche die Normal-Gläser ausüben, geht aus der dieser Abhandlung beigegebenen Figur hervor, in welcher dargestellt ist, wie die drei einzig möglichen Combinationen der drei Normalfarben allmählich drei Strahlen normalen weissen Lichtes absorbiren.

In jedem der drei Fälle *A*, *B* und *C* der Figur 43 ist die vorherrschende Farbe des Glases durch Schraffirung angedeutet, die angrenzenden, auch noch durch das Glas durchgelassenen Strahlen sind weiss gelassen, die absorbirten Farben schwarz angegeben.

Im Falle *A* trifft der Strahl zuerst auf rothes Glas, welches die gelben, grünen und blauen Strahlen absorbirt, dagegen die violetten, rothen und orangefarbigen Strahlen durchlässt, von welchen jedoch nur die rothen eine Farbenempfindung hervorrufen. Die drei durchgelassenen Strahlenarten gelangen dann an das gelbe Normal-Glas, welches die rothen und

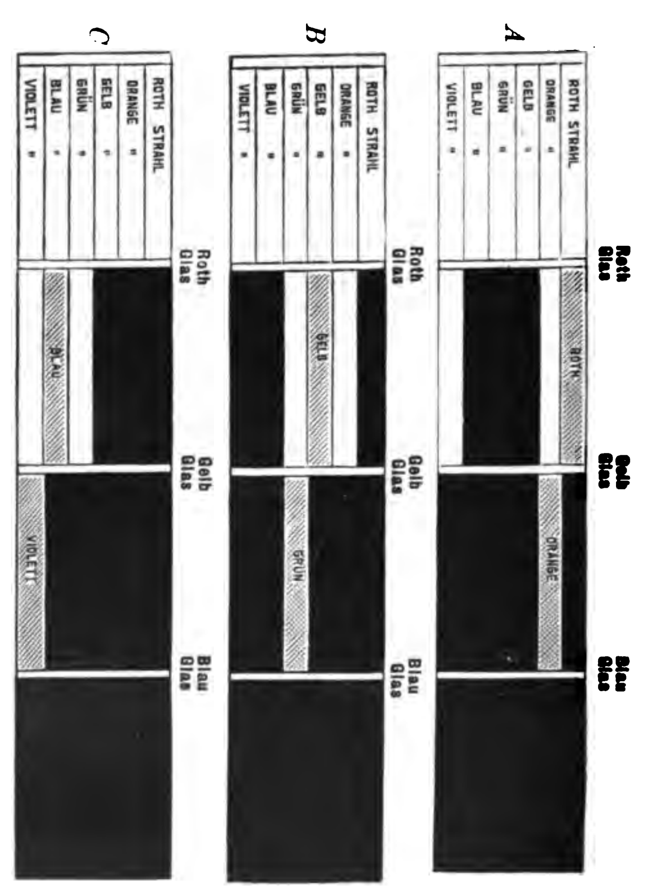

A
ROTH STRAHL
ORANGE "
GELB "
GRÜN "
BLAU "
VIOLETT "
Roth Glas
ROTH
Gelb Glas
ORANGE
Blau Glas
B
ROTH STRAHL
ORANGE "
GELB "
GRÜN "
BLAU "
VIOLETT "
Roth Glas
GELB
Gelb Glas
GRÜN
Blau Glas
C
ROTH STRAHL
ORANGE "
GELB "
GRÜN "
BLAU "
VIOLETT "
Roth Glas
BLAU
Gelb Glas
VIOLETT
Blau Glas

Fig. 48.

violetten Strahlen absorbirt und nur die orangefarbigen durchlässt, welche schliesslich auch noch durch das blaue Glas absorbirt werden.

Im Falle *B* trifft der Strahl zunächst das gelbe Glas, welches die blauen, violetten und rothen Strahlen absorbirt, die orangefarbigen, gelben und grünen durchlässt, von denen jedoch nur die gelben eine Farbenempfindung hervorrufen. Die letzterwähnten drei Strahlenarten kommen nun an das blaue Glas, welches die orangefarbigen und die gelben Strahlen absorbirt und nur die grünen durchlässt, welche endlich auch durch das rothe Glas absorbirt werden.

Im Falle *C* trifft der Strahl zuerst auf das blaue Glas, welches die rothen, orangefarbigen und gelben Strahlen absorbirt, dagegen die grünen, blauen und violetten durchlässt, von welchen jedoch nur die blauen eine Farbenempfindung erzeuge. Die letztgenannten drei Strahlenarten gelangen dann an das rothe Glas, welches die grünen und blauen Strahlen absorbirt und nur die violetten durchlässt, welche dann durch das gelbe Glas absorbirt werden.

Am empfehlenswerthesten ist es, in einem Zimmer, welches von Norden her Licht erhält, diese Untersuchungen anzustellen; sind Bäume, Häuser u. s. w. vorhanden, welche dem Licht irgendwie den Zutritt erschweren, so thut man gut, weisses Seidenpapier durch Aufkleben an den vier Ecken über dem ganzen Theil des Fensters anzubringen, durch welchen Licht auf die Normalfläche fällt.

Nachdem man auf diese Weise für eine gleichmässig farblose Beleuchtung gesorgt hat, ist es noch nothwendig, die weisse Fläche so zurecht zu rücken, dass sie gleichmässig beleuchtet ist, d. h. dass nicht eine Seite heller als die andere ist. Es wird dies keine Schwierigkeiten bieten, wenn der weisse Reflector unter einem gewissen Winkel schräg gegen die Fenster und das Tintometer, ungefähr unter demselben Winkel, gegen die weisse Fläche aufgestellt und dann so verschoben wird, bis die beiden rechtwinkligen Oeffnungen gleich beleuchtet erscheinen.

Die Fähigkeit des Auges, Unterschiede in der Färbung zu entdecken, wechselt ganz bedeutend mit der Beobachtungsdauer. Es ist deshalb unbedingt geboten, die Beobachtung auf eine bestimmte Zeit zu beschränken, für welche fünf Secunden sich als am geeignetsten erweisen werden.

Als Beispiele für einige Analysen mögen folgende gegeben sein:

Untersuchter Farbstoff	Lichthelligkeit gegenüber der normalen	Benutzte Normal-Gläser			Anscheinende Färbung		
		Roth	Gelb	Blau			
Smaragdgrün in Pulverform	2,4	0	13,5	13,5	Licht 2,4	Grün 13,5	—
Berlinerblau in Pulverform	—	9,0	1,0	6,8	Schwarz 1	Roth 2,2	Violett 5,8
Bleiweiss in Pulverform	—	0,08	0,15	0,2	Schwarz 0,08	Grün 0,07	Blau 0,5

Die Prüfung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere.

Von E. Valenta in Wien.

Die verschiedenen Emulsioncopirpapiere, sowohl Aristo- als Celloïdinpapiersorten zeigen bezüglich ihrer Haltbarkeit, physikalischen Beschaffenheit der Schicht, Copirvermögen, Empfindlichkeit etc. sehr differirende Eigenschaften und ein Universalpapier, welches für jede Matrize gleich gut geeignet ist und jeden Photographen befriedigt, gibt es bis heute nicht. Es ist deshalb gewiss vortheilhaft für den speciellen Zweck, welchen man anstrebt, eine Papiersorte zu wählen, welche sich am besten eignet. Diese Wahl wird durch den Umstand sehr erschwert, dass heute der Markt mit Aristo- und insbesondere mit Celloïdinpapieren überschwemmt ist und den meisten dieser Copirpapiere in der Gebrauchsanweisung so viele gute Eigenschaften nachgerühmt werden, dass man geneigt wäre, dieselben alle für das Ideal eines Copirpapieres zu halten. Um sich ein Bild über die Verwendbarkeit der verschiedenen Papiere zu verschaffen, ist es nöthig, dass man dieselben vergleichend nach denselben Methoden prüft. Ich habe aus diesem Grunde über 50 verschiedene Aristo- und Celloïdinpapiere des Handels einer vergleichenden Untersuchung unterzogen, deren Resultete in den beiden folgenden Tabellen (S. 244—249) enthalten sind.

Ueber den Vorgang bei der Prüfung von solchen Papieren, über die Methoden, welche einzuschlagen sind etc., finden sich in der photographischen Literatur sehr wenige Angaben

und diese beschränken sich meist auf eine sogenannte praktische Prüfung, wobei unter Umständen Methoden benützt werden, welche auf unrichtiger Basis beruhend, von vornherein unrichtige Resultate ergeben müssen.

Ich habe versucht bei Untersuchung der obgenannten Copirpapiere den verschiedenen Anforderungen des Praktikers Rechnung zu tragen und gebe im Weiteren den Gang und die Methoden an, welche sich bei meinen Untersuchungen bewährt haben und welche ich einzuschlagen daher für vortheilhaft halte.

Prüfung des Papieres.

Zur Herstellung von photographischen Emulsionspapieren ist nicht jedes Rohpapier zu verwenden. Die meisten der im Handel vorfindlichen Rohpapiere enthalten zumeist neben Hadern mehr oder weniger Holzstoff oder sind infolge der Behandlung bei der Herstellung für obige Zwecke nicht brauchbar. Papiere, welche Holzstoff enthalten, besitzen eine grössere oder geringere Neigung zum Vergilben, sind also schon aus diesem Grunde nicht zu empfehlen, wenn es sich um ein Rohpapier handelt, welches die Grundlage für die photographische Schicht abgeben soll. Holzstoffhaltige Papiermassen werden auch meist stark mit Chlor gebleicht und um nun das überschüssige Chlor, welches sich durch Waschen schwer aus der Papiermasse vollkommen entfernen lässt, wegzuschaffen, wird die Masse mit Antichlor (Natriumthiosulfat, Fixirnatron) behandelt, daher kommt es, dass Spuren dieses Körpers sich in vielen Handelssorten von Papier vorfinden. Solche Papiere sind absolut nicht verwendbar zu photographischen Zwecken, indem Spuren von Fixirnatron die Zersetzung und das rasche Verderben der Copirpapiere bewirken können. Rohpapier, welches zur Herstellung von Emulsionspapieren dienen soll, darf also keinen Holzstoff enthalten, sondern soll ein reines Hadernpapier sein.

a) Prüfung der Papiermasse auf Holzstoff.

Die Frage, ob ein Papier Holzstoff enthält oder nicht, ist für den Chemiker und für den Mikroskopiker leicht zu beantworten.

Wie J. Wiesner nachgewiesen hat, färben sich verholzte Zellen, wenn sie mit Phlorglucin und Salzsäure zusammengebracht werden, intensiv roth. Diese Reaction ist ziemlich empfindlich, und hat man mit ihrer Hilfe Holzstoff in einem Papiere nachgewiesen, so kann man zur Bestätigung der

Chlorsilber-

Nummer	Papiersorte	Zugfestigkeit in kg auf Streifen von 160/20 mm bezogen	Dehnung der Streifen bei dieser Belastung in mm	Dicke des Papieres 1/10 mm	Dicke der Schicht 1/100 mm	Die Schicht zeigt Querrisse bei mm Dehnung	Beschaffenheit von	
							Schicht	Papier
1	Bühler-α-Albuminglanz .	10,0	4,0	8,0	0,32	—	Wachsglanz	glatt
2	Bühler-α-Hochglanz . .	10,0	3,5	8,0	0,45	—	Hochglanz	glatt
3	Bühler-ω-Albuminglanz .	8,5	3,5	8,0	0,40	—	Wachsglanz	glatt
4	Bühler-Mignonpapier . .	10,0	5,0	6,0	0,50	—	sehr matter Glanz	glatt
5	Bühler-Obernetter-Pap. .	10,5	4,0	8,0	0,80	—	glänzend	glatt
6	Chlorsilbergelatinepap. .	8,0	2,0	8,0	0,80	—	stark glänzend	glatt
7	Just-Aristopapier . . .	8,8	3,0	10,0	0,90	3,5	stark glänzend	glatt
8	Ilfort, glänzend	8,0	4,0	8,8	0,80	—	gelblich, stark glänzend	glatt
9	Ilfort, Mattpapier . . .	9,0	4,0	8,0	—	—	ohne Glanz	glatt
10	Liesegang, Aristopapier .	9,8	3,0	10,0	0,50	3,0	gelblich, stark glänzend	glatt
11	Liesegang, Mattpapier .	9,4	6,0	11,0	—	—	ohne Glanz	glatt
12	Liesegang, Netzpapier .	8,0	5,0	11,0	0,40	—	Netzstructur	rauh
13	Lumière, Papier au citrat d'argent	9,4	3,0	8,8	0,45	3,0	gelblich, stark glänzend	glatt
14	Lumière, Mattpapier . .	8,0	2,0	8,8	—	—	ohne Glanz	glatt
15	Minerva-Papier	9,5	2,0	8,5	0,60	1,5	glänzend	glatt
16	Minerva-Mattpapier . .	8,5	3,0	8,0	—	—	ohne Glanz	rauh
17	Orchidin-Glanzpapier . .	12,0	2,5	9,0	1,10	—	gelblich, stark glänzend	gelblich glatt
18	Orchidin-Mattpapier . .	12,0	3,0	8,8	—	—	ohne Glanz	gelblich glatt
19	Pelzer *A*	8,5	3,0	8,0	0,98	—	stark glänzend	gelbstichig, wenig rauh
20	Pelzer *B*	8,8	3,0	8,4	0,40	—	stark glänzend	glatt
21	Solio-Mattpapier . . .	4,3	8,0	8,0	—	—	rauh, ohne jeden Glanz	glatt

Gelatinepapiere.

Reaction der Papierseite	Photometergrade, davon zeigen Broncirung	Empfindlichkeit (Nr. 18 = 100)	Gradation	Farbe der Copien	Farbe und Zurückgehen der Bilder nach der Fertigstellung					
					Tonbad I stark alkalisch		Tonbad II Acetatbad		Tonbad III Rhodangoldb.	
neutral	—	47	15	kirsch-roth	sepiabraun	4	blauschwarz	1	braunschw.	2
neutral	—	47	15	dunkel	grauschwarz	2	blauschwarz	1	braunschw.	3
neutral	—	28	14	schmutzig rothbraun	grauschwarz	2	blauschwarz	1	braunschw	3
neutral	20/3	28	16	bläulichroth	graubraun	6	schwarzbr.	2	graubraun	—
neutral	20/3	58	17	bräunlich-roth	blauschwarz	5	sepiabraun	2	blauschwarz	—
sehr stark sauer	—	45	15	braun	braun-schwarz	4	sepiabraun	3	blauschwarz	—
sauer	—	58	15	siegelroth	blauschwarz	3	schwarzbr.	2	grauschwarz	—
sauer	—	47	16	purpurviol.	graubraun	6	schwarzbr.	3	schwarzbr.	—
fast neutral	—	28	13	purpurbraun	graubraun	5	schwarzbr.	2	grauschwarz	—
stark sauer	18/2	47	17	purpurbraun	sepiabraun	6	sepiabraun, licht	5	sepiabraun	—
stark sauer	19/2	47	15	purpurbraun	sepiabraun	4	sepiabraun, licht	1	sepiabraun	—
sauer	—	47	15	purpurbraun	sepiabraun	5	sepiabraun, licht	3	sepiabraun	—
neutral	—	36	15	röthlich-braun	grauschwarz	3	schwarzbr.	1	blauschwarz	—
fast neutral	—	28	14	röthlichbr.	grauschwarz	4	schwarzbr.	2	blauschwarz	—
schwach sauer	—	46	13	röthlichbr.	grauschwarz	5	schwarzblau braunstichig	2	blauschwarz	—
sauer	—	68	12	braun violettstichig	grauschwarz	3	schwarzblau	1	blauschwarz	4
stark sauer	—	100	18	röthlichviol.	sienebraun	8	sepiabraun	2	sepiabraun	—
sauer	—	150	20	röthlichviol.	sepiabraun, licht	6	sepiabraun	1	röthlichbr.	—
stark sauer	—	41	15	röthlichbr.	graubraun	6	sepiabraun	4	blauschwarz	—
sauer	—	25	14	röthlichviol.	blauschwarz	4	violett-schwarz	2	blauschwarz	—
sauer	—	47	15	schmutzig roth	sepiabraun	4	sepiabraun	1	sepiabraun	—

Chlorsilber-

Nummer	Papiersorte	Zugfestigkeit in kg pro 160/20 mm Fläche	Dehnung d. Streifens bei dieser Belastung in mm	Dicke des Papieres in 1/100 mm	Dicke der Schicht in 1/100 mm	Die Schicht zeigt Querrisse bei mm Dehnung	Die Schicht des fertigen Bildes zeigt Querrisse bei mm Drehnung	Rollt in den Bädern	Beschaffenheit von	
									Schicht	Papier
1	„Anker"	5,8	3,0	8,0	0,15	1,5	—	n.	glänzend	glatt
2	„Anker-Mattpapier" . .	5,5	4,0	8,8	—	intact geblieben	5,0	n.	glanzlos	glatt
3	Albumin-Collodion . .	5,5	3,5	7,8	0,30	intact geblieben	—	s. st.	albumin-glänzend	fast rauh
4	„Austria".	6,3	4,0	8,0	0,20	2,5	—	n.	glänzend	glatt
5	Berliner Actienges. . .	9,5	6,0	8,8	0,30	intact geblieben	intact geblieben	st.	albumin-glänzend	fast rauh
6	„Colonia"	6,5	4,0	8,0	0,25	2,0	—	—	glänzend	glatt
7	Dresdener Papier „***"	9,5	4,0	10,0	0,25	2,0	—	n.	glänzend	glatt
8	Krügener „Diamant" .	5,5	4,0	8,0	0,30	2,0	—	n.	glänzend	glatt
9	„Elephantenmarke" . .	8,5	3,0	10,0	0,30	intact geblieben	3,5	n.	albumin-glänzend	glatt
10	Harbers, Leipzig. . .	6,0	5,0	9,0	0,25	1,8	—	n.	glänzend	glatt
11	„Helios" (Krebs, Offenb.)	6,4	4,0	9,8	0,30	3,0	—	st.	glänzend	glatt
12	Herzheim, Düren . .	9,8	3,0	10,0	0,45	1,5	—	st.	glänzend	glatt
13	Katexogenpapier . . .	5,5	2,5	8,5	0,20	1,5	—	n.	glänzend	glatt
14	Kurz, Wernigerode . .	8,9	4,0	10,0	0,35	1,5	—	n.	glänzend	glatt
15	Desgl., Mattpapier . .	6,4	7,0	8,8	—	intact geblieben	6,0	n.	matt	fast rauh
16	Krebs, Offenbach. . .	5,0	7,0	10,5	—	intact geblieben	intact geblieben	n.	völl. ohne Glanz	glatt

Collodionpapiere.

Reaction der Papierseite	Photometergrade davon zeigen Broncetöne	Empfindlichkeit: Nr. 5 = 100; Albuminpapier = 12.	Gradation	Farbe der Copien	Farbe und Rückgang der Bilder in Tonbädern						Bemerkungen
					I. stark alkalisch		II. Acetatbad		III. Rhodangoldb.		
stellenweise sauer	20/3	14	14	roth	braun-schwarz	1	blau-schwarz	1/2	blau-schwarz	1/2	
stellenweise sauer	18/2	14	15	roth	schwarz-grau	1	blau-schwarz	1	blau-schwarz	1	Das Papier tont in diesen Tonbädern sehr langsam
fast neutral	18/2	60	14	schmutzig purpurviol.	dunkel-braun	2	dunkel-braun	2	schwarzviol.	2	
sauer	20/4	25	15	purpur-violett	gelbbraun fuchsig	3	sepiabraun	4	gelbbraun	4	
fast neutral	20/0	100	17	schmutzig purpurviol.	dunkel-sepiabraun	2	sepiabraun	2	sepiabraun	1	
neutral	—	60	—	dunkel-violett	—	—	—	—	—	—	
schwach sauer	20/4	50/60	15	schwarzviol. Stich.	braun	2	violett-schwarz	2	braun-schwarz	1	
stark sauer	20/4	46	15	schwarz-violett	schwarzviol.	2	violett-schwarz	2	braun-schwarz	1	
stark sauer	18/4	46	12	purpurviol. Stich	schwarz-braun	3	braunviol. Stich	3	schwarzviol. Stich	—	
neutral	20/3	52	14	schwarz-braun	dunkel-braun	1	röthlich-braun	1	—	1	
stellenweise sauer	20/0	40	15	violett-purpur	schwarz-braun	1	röthlich-braun	2	schwarz-violett	1	
stellenweise sauer	18/6	55	14	schmutzig-violett	sepiabraun	5	blau-schwarz	3	dunkel sepiabraun	4	
stellenweise sauer	18/5	20	12	dunkel-carmin	braun-schwarz	1	blau-schwarz	1	schwarzviol. Stich	1	
neutral	20/4	08	16	röthlich violettbraun	hellsepia	1	braun	1	braun	1	
neutral	20/0	88	14	röthlich violettbraun	hellsepia	1	röthlich-braun	2	röthlich-braun	3	
neutral*	18/4	36	14	violettroth	röthlich-schwarz	3	schwarzviol. Stich	2	violett-schwarz	2	

Chlorsilber-

Nummer	Papiersorte	Zugfestigkeit in kg pro 160/20 mm Fläche	Dehnung d. Streifens bei dieser Belastung in mm	Dicke des Papieres in 1/100 mm	Dicke der Schicht in 1/100 mm	Die Schicht zeigt Querrisse bei mm Dehnung	Die Schicht des fertigen Bildes zeigt Querrisse bei mm Dehnung	Rollt in den Bädern	Beschaffenheit von Schicht	Beschaffenheit von Papier
17	Loeber E., Dresden .	8,5	2,0	7,8	0,32	1,5	—	st.	glänzend	glatt
18	Lomberg, Langenberg .	9,0	3,0	8,8	0,35	intact geblieben	2,0	s. st.	glänzend	glatt
19	Lütke, Hamburg . . .	9,5	4,0	8,5	0,30	intact geblieben	3,0	st.	schwach glänzend	glatt
20	Moh, Görlitz, neue Präparation	7,5	5,0	9,0	0,20	4,0	—	n.	glänzend	glatt
21	Moh in Görlitz . . .	10,8	4,0	8,8	0,20	intact geblieben	3,0	n.	glänzend	glatt
22	„Schwanenmarke“ . .	7,5	3,0	8,8	0,35	1,5	—	st.	schwach glänzend	glatt
23	Desgl. Mattpapier . .	6,5	2,5	7,8	0,20	intact geblieben	intact geblieben	n.	matt glänzend	glatt
24	Schütze und Noak . .	8,5	3,0	10,0	0,40	intact geblieben	intact geblieben	st.	glänzend	glatt
25	„Spatenmarke“	8,0	6,0	9,0	0,25	5,0	1,8	st.	glänzend	glatt
26	Stolze, Celloïdinpapier	12,5	6,5	0,0	0,25	2,5	1,8	n.	glänzend	glatt
27	Trapp & Münch . . .	5,5	5,0	18,0	0,30	2,0	—	n.	glänzend	glatt
28	Van Bosch, „Diamant“	11,5	6,0	8,0	0,50	intact geblieben	—	n.	glänzend	glatt
29	Vereinigte Dresdener Fabriken *a*	6,0	3,5	8,0	0,30	2,5	1,8	st.	glänzend	glatt
30	Desgl. *b*	6,0	4,5	8,0	0,30	2,0	—	—	glänzend	glatt
31	Weisbrod, Frankfurt .	5,0	2,0	7,5	0,18	2,0	—	n.	glänzend	wenig rauh
32	Desgl. Mattpapier . .	6,0	4,0	6,5	—	intact geblieben	5,0	n.	ohne Glanz	rauh

Collodionpapiere.

Reaction der Papierseite	Photometergrade davon zeigen Broncetöne	Empfindlichkeit: Nr. 5 = 100; Albuminpapier = 12.	Gradation	Farbe der Copien	Farbe und Rückgang der Bilder in Tonbädern: I. stark alkalisch		II. Acetatbad		III. Rhodangoldb.		Bemerkungen
schwach sauer	20/0	32	15	purpur-violett	röthlich-braun	3	dunkel schwarzbr.	1	violett-schwarz	1	
sauer	19/4	28	11	carmin-fuchsroth	purpur-schwarz	1	blau-schwarz	2	violett-schwarz	2	
schwach sauer	19/5	63	12	schwarz-violett	bräunlich-schwarz	3	braun-schwarz	—	sepiabraun	2	
sauer	20/6	32	14	schmutzig purpurviol.	—	1	dunkel sepiabraun	1	—	1	
neutral	19/2	42	15	schmutzig purpurviol.	schwarz-braun	1	schwarz-blauer Stich	1	violett-schwarz	1	
stark sauer	20/5	44	15	schmutzig kirschroth	schwarz-braun	—	—	—	braun	—	
sauer	18/4	88	15	schmutzig kirschroth	violett-schwarz	2	dunkel-violett	2	dunkel-braun	1	
sauer	18/4	86	13	purpur-violett	purpur-schwarz	1	blau-schwarz	1	—	1	
neutral	18/6	28	—	purpur-violett	sepiabraun	1	dunkel-violett	1	violett-schwarz	1	
neutral	18/6	32	14	dunkel-kirschroth	blau-schwarz	2	blau-schwarz	—	sepiabraun-röthl. Stich	2	
schwach sauer	20/6	40	15	purpur-violett	purpur-braun	1	braunviol. Stich	1	schwarz-violett	1	
stark sauer	15/2	46	12	dunkel-violett	blau-schwarz	3	—	—	sepiabraun	1	
schwach sauer	20/6	54	13	dunkel-violett	schwarz-braun	1	braun	1	röthlich-braun	1	
schw. sauer fast neutral	20/6	54	13	schmutzig kirschroth	—	—	—	—	—	—	
schwach sauer	20/0	60	16	schmutzig purpurviol.	dunkel-sepiabraun	2	braun mit viol. Stich	2	dunkel-braun	2	Papier ca. 6 M. alt
stellenweise sauer	18/5	28	14	kirschroth	—	—	—	—	—	—	Desgl., schw. gelbl. gew.

Richtigkeit des Resultates das fragliche Papier noch mit einigen Tropfen einer Auflösung von Anilinsulfat in Wasser behandeln. Wenn Holzstoff zur Herstellung des Papieres verwendet wurde, tritt nach kurzer Einwirkung eine mehr oder weniger intensive Gelbfärbung des Papieres an den benetzten Stellen auf. Auch auf mikroskopischem Wege kann man leicht den Nachweis bezüglich Vorhandenseins von Holzstoff im Papiere erbringen, da die Holzcellulose, welche bei der Erzeugung von solchen Papieren verwendet wird, aus Nadelhölzern gewonnen wird, daher diese Papiere im Mikroskope die eigenthümlichen Zellformen der betreffenden Holzarten leicht erkennen lassen.

b) Bestimmung der Festigkeit und Dehnung der Papiere.

In manchen Fällen erscheint mir die Bestimmung der Zugfestigkeit und Dehnbarkeit der Copirpapiere von Belang. Die erstere gibt einen Anhaltspunkt dafür, ob das Papier infolge der Präparation mürbe geworden ist; das Reissen der Schicht bei den Belastungsproben lässt einen Schluss auf die grössere oder geringere Sprödigkeit oder Mürbheit derselben ziehen.

Um die Festigkeit und Dehnung des Papieres durch Messung festzustellen, habe ich mich, nachdem ich Verschiedenes versuchte, zum Gebrauche eines jener Apparate entschlossen, welche zur technischen Prüfung von Papieren in Verwendung stehen. Ich verwendete mit Erfolg zur Bestimmung der Festigkeit und Dehnung solcher Papiere ein sogenanntes Dasimeter[1]; dasselbe gestattet die Bestimmung der Zugfestigkeit und der durch die Belastung des eingespannten Streifens erfolgten Dehnung.

Die Bestimmung der Zugfestigkeit ist vielleicht bei frischen Papieren von geringerem Werthe, da solche Papiere gewöhnlich sehr fest sind, wird aber werthvoll, wenn es sich um Papiere handelt, welche längere Zeit gelagert haben. Bei solchen Papieren kommt es nicht selten vor, dass dieselben zwar noch recht gut copiren, auch Bilder mit reinen Weissen geben, jedoch durch die angewandte Präparatur des Rohpapieres, durch den Einfluss der Emulsion etc. das Papier so mürbe geworden ist, dass es bei den verschiedenen Manipulationen, welche damit unternommen werden, schadhaft wird, Risse

---

1) Von der Firma Horack in Wiener-Neustadt construirt.

bekommt u. dergl., so dass man beim Arbeiten mit solchen Papieren viel Ausschuss erhält.

Die Bestimmung der Dehnung des Papieres beim Belasten im Dasimeter gibt uns Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Papiere bezüglich ihres Verhaltens beim Aufcachiren und Satiniren der Bilder. Papiere, welche bei kleiner Belastung grosse Dehnung erleiden, werden bei dieser Manipulation gewiss eher Verzerrungen erfahren, als solche, deren Dehnung nur gering ist. Die grössere oder geringere Dehnbarkeit eines Auscopirpapieres spielt daher stets dann eine bedeutende Rolle, wenn es sich um die Herstellung von Copien handelt, welche bezüglich der Grössenverhältnisse genau mit dem Negativ übereinstimmen müssen, wie dies bei photogrammetrischen Aufnahmen der Fall ist. Man wird also in solchen Fällen ein Papier wählen, welches sich nur wenig dehnt und dabei fest genug ist, um Verzerrungen, welche beim Aufcachiren entstehen könnten, zu verhindern.

Ermittlung der Dicke des Papieres und der Schicht.

Die Bestimmung der Dicke des Papieres und der Schicht ist aus dem Grunde von Werth, weil diese Factoren die Festigkeit einerseits und das Verhalten der Papiere beim Wässern (Rollen etc.) andererseits beeinflussen. Ist die Collodionschicht eines Papieres im Verhältniss zur Papierunterlage stark, so wird ein solches Papier mehr Neigung zum Rollen zeigen, als ein anderes, bei dem das Verhältniss ein günstigeres ist, da die Spannung der Collodionschicht, welcher das Papier in trockenem Zustande Widerstand zu leisten vermag, im feuchten Zustande nicht viel geringer wird, während das Papier weich wird und dem Zuge nachgibt. Dies ist wohl auch der Grund, weshalb die Mattpapiere, welche eine verhältnissmässig dünne Schicht besitzen, selten Neigung zum Rollen zeigen.

Die Bestimmung der Dicke von Papierunterlage und Emulsionsschicht kann ohne Unterbrechung durchgeführt werden, wenn man ein Mikroskop von mässiger Vergrösserung hierzu verwendet und die Messung mit Hilfe des Ocularmikrometers vornimmt, wie dies zuerst von Prof. Teclu in Wien zur Bestimmung der Papierdicke angegeben wurde.

Die von dem Genannten für technische Zwecke construirte Vorrichtung zum Messen der Papierdicken besteht aus einem Mikroskope, das eine mit dem Objecttisch verbundene Vorrichtung zum Einspannen eines schmalen Streifens Papier be-

sitzt, welche Vorrichtung es gestattet, den mit der Schnittfläche gegen das Objectiv gekehrten Streifen nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen zu verschieben. Zur Messung dient ein im Oculare befindliches Mikrometer. Soll ein Copirpapier mit dieser Vorrichtung untersucht werden, so schneidet man mit einer Buchbinderscheere einen dünnen Streifen des zu prüfenden Papieres ab und lässt den Streifen so lange im Lichte liegen, bis die Schicht möglichst dunkel geworden ist. Dann spannt man ihn in die Klemmen der Vorrichtung am Mikroskope und stellt, indem man die Schnittfläche von oben beleuchtet, scharf ein. Man sieht nun das weisse Papier sich von der dunkelbraunen Schicht völlig scharf trennen und kann leicht mittels des Mikrometers, dessen Theilstrichweite natürlich bekannt sein muss, die Dicke von Papier und Schicht gleichzeitig bestimmen.

Das Bestimmen der Schichtdicke macht nur bei den Mattpapieren Schwierigkeit, da dieselbe bei diesen Papieren meist sehr dünn und ungleich (je rauher die Oberfläche des Rohpapieres, desto ungleicher) ist, wie das Mikroskop uns lehrt, gelingt jedoch bei den gewöhnlichen Papieren sehr leicht.

Prüfung der Emulsionsschicht.

Von einem guten Aristo- oder Celloïdinpapiere verlangt man eine gewisse Zähigkeit und Festigkeit der Schicht. Die Celloïdinpapiere leiden häufig an einem Hauptfehler: die Bildschicht ist ziemlich leicht verletzlich; man wirft diesen Papieren vor, dass deren Schicht häufig mürbe und leicht verletzlich sei, und dass dann in diesem Falle eine geringe Biegung des Papieres, wie sie ja doch beim Arbeiten schwer zu vermeiden ist, ein Brechen der Schicht zur Folge hat.

Ich habe verschiedene Versuche angestellt, den grösseren oder geringeren Grad der Festigkeit von Collodionschichten, wie die empfindliche Schicht der Celloïdinpapiere solche darstellt, zu ermitteln, und bin zu dem Schlusse gekommen, dass das einfachste und dabei sicherste Mittel, diesen Zweck zu erreichen, noch immer das Dasimeter sei. Man spannt einen Streifen von 160 mm Länge und 20 mm Breite in den Apparat ein und beobachtet das Verhalten der Schicht bei steigender Belastung. Da sich das Papier bei den meisten Sorten von Celloïdinpapieren stärker dehnt, als die Schicht es aushält, so tritt bei einer gewissen Dehnung des Papieres ein Reissen der Schicht ein, welches sich durch das Auftreten zahlreicher kleiner Querrisse zu erkennen gibt. Da die Collodionschicht

keinerlei Faserung oder Structur zeigt, so ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass die Schicht um so mürber und unelastischer sein müsse, je früher das Auftreten der Querrisse zu beobachten ist. Versuche, welche ich mit Papieren, deren Schicht sehr mürbe und leicht verletzlich war, durchführte, ergaben denn auch in Wirklichkeit sehr kleine Zahlen.

Die Elasticität der photographischen Schichten wird aber auch häufig durch einen gewissen Gehalt der Emulsionen an Glycerin bedingt; in solchen Fällen wird man bei der Prüfung des Papieres in unverarbeitetem Zustande grössere Zahlen erhalten, als bei Prüfung des fertigen Bildes, indem der Gehalt an Glycerin, welcher die Elasticität der Schicht bedingte, durch das Waschen der Schicht entfernt wurde.

Es ist also empfehlenswerth, diese Probe auch mit Streifen der fertigen Bilder anzustellen und in der Tabelle in diesem Verhalten der betreffenden Papiere Rechnung getragen worden; nur bei jenen Papieren, welche hierbei keine bemerkenswerthen Differenzen lieferten, ist ein Strich in der betreffenden Rubrik zu finden.

Haltbarkeit der Emulsionscopirpapiere.

Die directe Prüfung auf die Haltbarkeit eines Copirpapieres geschieht am besten, wenn man dasselbe in seiner Originalverpackung im Dunklen an einem nicht zu trockenen Orte lagern lässt. Sie ist bei den verschiedenen Papieren eine ziemlich verschiedene. Ich habe Aristopapiere nach einjähriger Aufbewahrung unter ziemlich ungünstigen Bedingungen noch brauchbar gefunden, während andere derartige Papiere nach 3—4 Wochen bereits gelbe Flecken auf der Rückseite zeigten. Von grossem Einfluss auf die Haltbarkeit ist die Vorpräparation des Rohpapieres, mit welchem die Papiere hergestellt werden.

Die heute im Handel vorfindlichen Papiere sind meistens auf Barytpapier gegossen, welches auf dem von Liesegang zuerst gezeigten Wege mit gewissen organischen Säuren behandelt wurde, entweder in der Weise, dass man die Barytmasse, auf welcher die empfindliche Schicht aufgetragen wird, mit solchen Säuren versetzt, oder indem man das Papier selbst durch Streichen auf maschinellem Wege mit denselben imprägnirt. Die Haltbarkeit solcher Papiere ist im Allgemeinen grösser als jene von Emulsionspapieren, welche mit nicht präparirten Rohpapieren hergestellt worden sind, indem das in der empfindlichen Schicht vorfindliche lösliche Silbersalz, welches in kurzer oder langer Zeit bräunend auf das Papier

einwirken würde, durch die freien Säuren in der Barytschicht oder im Papiere unlöslich gemacht wird und daher nicht zur Papierunterlage gelangen kann.

Auf die verschiedene Art der Präparation des Barytpapieres kann man aus der Reaction der Rückseite der fraglichen Papiere schliessen, wenn man dieselbe mit einem Tropfen Wasser befeuchtet und ein Stückchen Lackmuspapier darauf legt. War das Papier direct durch Schwimmenlassen oder Streichen präparirt, so tritt sofortige starke Röthung des Lackmuspapieres ein; bei Papieren, deren Barytschicht präparirt wurde, tritt nur stellenweise saure Reaction auf, während, im Falle das Rohpapier nicht mit Säuren vorpräparirt wurde, meist keine oder nur eine sehr schwach saure Reaction erhalten wird. Natürlich darf das Lackmuspapier nicht erst nach völligem Durchweichen von Papier und Barytschicht zur Anwendung gebracht werden.

Ermittlung der Gradation (Tonabstufung).

Von grosser Wichtigkeit bei Beurtheilung der Verwendbarkeit eines solchen Auscopirpapieres erscheint die Gradation, worunter man die relative Menge von deutlich unterscheidbaren Tonabstufungen versteht, welche ein Copirpapier, wenn dasselbe unter dem Scalenphotometer so lange copirt wird, bis die untersten Nummern nicht mehr von einander zu unterscheiden sind, wiederzugeben vermag.

Die Differenz zwischen der dunkelsten, noch von der nächst lichteren unterscheidbaren Photometernummer und der lichtesten, eben noch ablesbaren Nummer gibt den Umfang der Gradation an.

Die Prüfung wird am besten vergleichend mit Copirpapieren vorgenommen, deren Charakter genau bekannt ist, wie z. B. Albuminpapier.

Die mehr oder weniger kräftige Wiedergabe der mittleren Töne gestattet uns, einen Rückschluss auf den Charakter der Emulsion zu ziehen, während dieser und die Anzahl der Tonabstufungen, welche man bei diesen vergleichenden Versuchen erhält, uns sagen werden, für welche Art Negativ das Papier am besten geeignet sei, wenn brillante detailreiche Copien erzielt werden sollen.

So werden beispielsweise zwei Papiersorten, welche, mit demselben Scalenphotometer untersucht, den Umfang der Gradation von 14, resp. 20 Grad ergaben, angenommen, dass die Mitteltöne gleich kräftig sind, dennoch verschiedene Negative erfordern, wenn sie brillante, detailreiche Bilder geben sollen.

Das eine wird selbst bei Verwendung eines etwas flauen Negatives noch recht brillante Abdrücke geben, während das andere, mit dem grösseren Umfange der Gradation sich besser für contrastreichere Matrizen eignet. Es ist also, um die Verwendbarkeit eines Copirpapieres zu beurtheilen, wichtig, seine Gradation zu kennen. Diese Bestimmung ist leicht mit Hilfe zweier oder mehrerer gleichartiger Photometer durchführbar, welche man mit dem Vergleichspapier (ich benütze frisches Albuminpapier hierzu) und mit den zu prüfenden Papieren beschickt und nun bis zu einem bestimmten Grade (wie angegeben) auscopirt. Man zählt, wie erwähnt, die Grade, von demjenigen angefangen, welcher sich von dem nächst niedrigeren noch deutlich unterscheiden lässt, bis zu dem letzten sichtbaren Grade. Die auf diese Art erhaltene Zahl charakterisirt die Gradation, wie sie die Tabelle zeigt.

Der Umfang der Gradation beträgt bei Verwendung eines Papierscalenphotometers mit 20 Lagen eines transparenten Papieres, wie ich dasselbe verwendete, für frisches Albuminpapier 18—20 Grad, während gewissen Sorten von Celloïdinpapieren viel kleinere Zahlen (bis 12) zukommen.

Die in der Tabelle enthaltenen Zahlen geben dem praktischen Photographen, wenn er dabei das Zurückgehen der Bilder im Ton- und Fixirbade berücksichtigt (siehe unten) einen werthvollen Anhaltspunkt bei der Wahl eines Copirpapieres für bestimmte Zwecke. Es dürfte diese Methode der Prüfung sich um so eher in die Praxis einbürgern, als das Ausproben eines Copirpapieres dadurch, dass man unter verschiedenen Matrizen, deren Verhalten gegen Albuminpapier man kennt, copirt, viel umständlicher und zeitraubender ist, während die Ermittlung der Gradation mit Hilfe zweier Scalenphotometer gegenüber Albuminpapier eine sehr einfache Arbeit ist. Dabei hat diese Methode den Vortheil, dass man die Streifen, wie wir sehen werden, gleichzeitig zur Ermittlung des Zurückgehens in den Ton- und Fixirbädern verwenden kann.

Prüfung auf Empfindlichkeits-Ermittlung der relativen Copirzeit.

Einer der Hauptvortheile der modernen Emulsionspapiere, welche für den Auscopirprocess bestimmt sind, ist die relativ grosse Lichtempfindlichkeit dieser Papiere. Sie gestattet dem Photographen, die Copirzeit gegenüber Albuminpapier wesentlich abzukürzen, was besonders im Winter, wo die Lichtverhältnisse ungünstiger sind, für die Praxis von Werth ist.

Was die Bestimmung der Empfindlichkeit und damit auch der relativen Copirzeit von photographischen Papieren überhaupt anbelangt, so liegt eine Arbeit Dr. Aarland's: „Ueber Celloïdinpapiere"[1]) vor, in welcher der genannte Autor die Prüfung von 19 Sorten Celloïdinpapier in dieser und in anderer Richtung beschreibt.

Dr. Aarland bestimmte die relative Copirzeit mittels eines und desselben Negatives, unter welchen er die verschiedenen Papiere am Tageslichte auscopirte und die hierzu benöthigte Lichtmenge mit Hilfe eines Photometers ermittelte.

Diese Methode ist an und für sich ganz gut und für die Bedürfnisse des Praktikers gewiss ausreichend. Bei Papieren, welche man kennt, trifft man den richtigen Moment, wo man zu copiren aufhören muss, wenn das Bild nicht überexponirt sein soll, auch ziemlich gut. Wenn man aber ein Papier nicht kennt, und dies ist bei zu prüfenden Papieren ja gewöhnlich der Fall, so geht es ohne etliche Fehlversuche nicht ab.

Dr. Aarland sagt allerdings bei Besprechung der in einer Tabelle zusammengestellten Resultate seiner Arbeit[2]): „Copirt wurde, bis die Tiefen Broncetöne angenommen hatten". Nun steht aber das „Auftreten von Broncetönen" mit der richtigen Copirzeit, wie ich durch zahlreiche Versuche an der Hand des Photometers nachgewiesen habe, in gar keinem Verhältnisse (s. die betreffende Rubrik in der Tabelle, S. 244 bis 249). Manche Celloïdinpapiere zeigen nämlich eine sehr grosse Neigung zum Bronciren, ohne besonders empfindlich zu sein, während andere hochempfindliche Papiere gar keine oder eine nur sehr geringe Neigung zur Bildung von Broncetönen haben. So gibt z. B. das Celloïdinpapier Nr. 5 der Tabelle (S. 246 und 247), wenn man bis zum Auftreten der Broncetöne copiren wollte, bei einem Negativ, das beispielsweise 18 Grad des von mir verwendeten Scalenphotometers als richtige Copirzeit fordern würde, nur total verbrannte Bilder, während das weit unempfindlichere Papier Nr. 18 bei Verwendung derselben Matrize, wenn bis zum Auftreten der Broncetöne copirt werden würde, nur untercopirte Bilder geben würde, da bei diesem Papiere schon bei 15 Grad die untersten zwei Grade Broncetöne zeigen.

Ich habe aus diesen Gründen, und da ich mir sagte: „Wenn Empfindlichkeit und Rückgehen in den Bädern be-

---

1) Photographische Rundschau 1894, S. 103.
2) Dasselbe Journal, S. 105.

kannt sind, ergibt sich die relative Copirzeit von selbst", von der Benutzung eines Negatives zur Bestimmung der relativen Copirzeit ganz abgesehen.

Zur Ermittelung der relativen Empfindlichkeit der verschiedenen untersuchten Copirpapiere bediente ich mich einer Anzahl von Papierscalenphotometern, deren Scalen zur selben Zeit aus demselben Materiale hergestellt worden waren und daher auch vollkommen gleich funktionirten, wie ich mich durch vergleichende Versuche überzeugte. Das Lichtschwächungsvermögen der einzelnen Papierschichten wurde mit Hilfe einer sehr constanten Lichtquelle genau ermittelt[1]) und die Scalenwerthe daraus berechnet.

Die Prüfung der in Frage stehenden Papiere auf ihre relative Empfindlichkeit wurde nun in folgender Weise durchgeführt.

1. Durch einen Vorversuch wurde ermittelt, welchen derselben eine sehr grosse Empfindlichkeit zukomme. Die Empfindlichkeit eines dieser Papiere (in unserem Falle Nr. 5 der Tabelle, S. 246 und 247) wurde gleich 100 angenommen und jene der übrigen damit verglichen.

2. Die Durchführung dieses Vergleiches geschah in der Weise, dass von den zehn mir zur Verfügung stehenden vollkommen gleichen Scalenphotometern neun mit verschiedenen anderen Papieren, das zehnte mit dem Normalpapiere (Nr. 5) beschickt und nun während einer bestimmten Zeit gleichzeitig der Wirkung des diffusen Tageslichtes ausgesetzt wurde. Um genaue Resultate zu erhalten, ist es bei Verwendung der gebräuchlichen Scalenphotometer, z. B. des Vogel'schen oder Sawyer'schen Photometers, nothwendig, nicht höher als 10 bis 12 Grad der Scala zu copiren, da die Angaben in den höheren Graden wegen der ungleich grösseren Differenzen der den einzelnen Graden entsprechenden Lichtmengen unsicher sind und ein Ablesefehler sehr störend wirken würde. Die „angezeigten Lichtmengen" der verschiedenen Papiere wurden auf das Normalpapier = 100 bezogen und gibt die betreffende Rubrik der Tabelle (Seite 244 bis 249) einen Ueberblick über dieselben.

Um die Richtigkeit dieser Resultate zu controliren, wurden die betreffenden Papiere mit Hilfe einer elektrischen Bogenlampe von sehr constanter Helligkeit unter einem und demselben Photometer die den erhaltenen Zahlen entsprechenden

1) Dasselbe wurde für eine Schicht = 1,292 gefunden, woraus sich die übrigen Scalenwerthe durch Rechnung ergeben.

Zeiten belichtet und die Gradanzeigen abgelesen, wobei im Mittel völlig zufriedenstellende Resultate erhalten wurden.

Man kann natürlich ebensogut anstatt das empfindlichste Papier als Normalpapier zu wählen, auch Albuminpapier zu diesen Versuchen als Normalpapier verwenden. Da es für den Praktiker von Werth sein dürfte, die Empfindlichkeit dieser Papiere mit jener von Albuminpapier vergleichen zu können, will ich an dieser Stelle bemerken, dass dem Albuminpapier, wenn die Empfindlichkeit des als Normalpapier verwendeten Celloïdinpapieres = 100 gesetzt wird, der Werth 12 bis 18 Grad entspricht. Die einzelnen Chlorsilber-Emulsionspapiere sind mit wenigen Ausnahmen 1,5 bis 5 mal so empfindlich als das Albuminpapier.

Die Papiere dürfen, bevor sie in das Photometer eingelegt werden, nicht vorbelichtet werden, da durch das Vorbelichten, wie Gaedike nachgewiesen hat, die Empfindlichkeit wesentlich gesteigert wird.

Die Methode gibt vollkommen vergleichbare Resultate und gestattet, wenn man das Zurückgehen der Copien in den Ton- und Fixirbädern mit in Betracht zieht, auch die genaue Ermittelung der relativen Copirzeit in sicherer Weise.

Prüfung des Verhaltens gegen Ton- und Fixirbäder.

Zur Prüfung dieses Verhaltens wurden unter dem Scalenphotometer von den zu untersuchenden Papiersorten je 3 bis 4 Streifen bis circa 18 Grad auscopirt[1]), dann wurde der letzte noch deutlich ablesbare Grad der betreffenden Streifen notirt und wurden diese nach dem Wässern in weichem Wasser in die betreffenden Tonbäder gebracht.

Es erweist sich auch als vortheilhaft, wenn man die unter dem Scalenphotometer genügend auscopirten Streifen vor dem Wässern der Länge nach mittels einer Scheere zerschneidet und den einen Streifen lichtdicht verschlossen aufbewahrt, um denselben mit dem fertigen, getonten und fixirten Theile später vergleichen zu können.

Was die Wahl der Tonbäder anbelangt, so ist es selbstverständlich, dass bei der Prüfung des Verhaltens eines Copirpapieres in erster Linie auf diejenigen Tonbäder Rücksicht genommen werden muss, welche die Gebrauchsanweisung für das betreffende Papier anempfiehlt. Da es aber gewiss von Interesse ist, bei der vergleichenden Prüfung einer grösseren

---

1) Es können auch die Streifen, an denen man die Gradation beobachtet, hierzu verwendet werden.

Anzahl von Papieren, wie sie in der Tabelle (Seite 244 bis 247) verzeichnet sind, das Verhalten derselben gegen die verschiedenen gebräuchlichen Tonbäder zu kennen, so habe ich bei dieser Untersuchung drei Tonbäder, wie untenstehend beschrieben, verwendet und diese Bäder so gewählt, dass ihre Zusammensetzung den Haupttypen der gebräuchlichen Tonbäder entspricht, nämlich 1. ein alkalisches Tonbad, 2. ein schwach saures Tonbad und 3. ein Rhodangoldtonbad.

I.	Natriumbicarbonat	18 g,
	Wasser	500 ccm,
	Chlorgoldlösung (1:100) . .	20 ccm.
II.	Natriumacetat	5 g,
	Wasser	500 ccm,
	Chlorgoldlösung (1:100) . .	20 ccm.
III.	Rhodanammonium	4 g,
	Wasser	500 ccm,
	Chlorgoldlösung (1:100) . .	20 ccm.

Die gewässerten Photometerstreifen werden in diese Bäder gelegt und der Verlauf des Tonprocesses beobachtet.

Man verlangt von einem guten Papiere, dass es in den gebräuchlichen Tonbädern mehr oder weniger rasch tone. Da die Farbe des fertigen Bildes weniger von der Zusammensetzung der Emulsion, als von der richtigen Wahl des Tonbades abhängt, indem man für jedes brauchbare, gute Celloïdin- oder Aristopapier ein Tonbad finden wird, welches den gewünschten Ton, braun, purpur oder blaustichig, liefert, so lege ich weniger Gewicht auf dieselbe, insofern ein Papier nicht Misstöne liefert, wenn das fragliche Copirpapier nur in den genannten Tonbädern, respective in dem in der Gebrauchsanweisung hierfür empfohlenen Tonbade nicht unter der normalen Zeit tont. Wichtiger erscheint es, das Zurückgehen der Copien in den Tonbädern, respective im Fixirbade und die Kraft und Brillanz der Copien im getonten Zustande gegenüber den ungetonten Copien zu beobachten.

Um die relative Grösse des Zurückgehens in dem einen oder dem anderen Tonbade vergleichsweise zu ermitteln, ist es nöthig, die Copien unter denselben Verhältnissen der Wirkung des Tonbades auszusetzen und beim folgenden Fixiren den Druck nur so lange in der Fixirnatronlösung (10 Th. Fixirnatron in 100 Th. Wasser gelöst) zu belassen, als zum völligen Ausfixiren nöthig ist. Ich habe die Copien bei einer Temperatur von 20 Grad C. getont und fixirt und mich überzeugt, dass in diesem Falle bei Verwendung von frischem Fixirbade in 10 Minuten die Bilder völlig ausfixirt waren.

Wie man aus den Tabellen ersieht, ist das „Zurückgehen“ der verschiedenen Papiere ein sehr ungleiches, und es kann im Allgemeinen der Satz aufgestellt werden, dass Aristopapiercopien weit mehr zurückgehen als Copien auf Celloïdinpapier.

Interessant erscheint der Umstand, dass Celloïdinpapiere, welche Silberchromat enthalten und sehr hart copiren, in den Ton- und Fixirbädern zwei bis dreimal stärker zurückgehen als normale Celloïdinpapiere, weshalb sie oft so stark übercopirt werden müssen, dass das Bild bei solchen Papieren vor dem Tonen fast gleichmässig dunkel erscheint.

Ein neuer Diazotypprocess

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Ueber die Herstellung einfarbiger photographischer Bilder nach einem neuen Verfahren berichtete ich im Juniheft der „Photographischen Correspondenz“ von 1895, indem ich gleichzeitig auf die älteren Arbeiten von Dr. Feer und der Engländer Green, Cross und Bevan hinwies. Erstgenannter trat im Jahre 1889 mit einem Verfahren in die Oeffentlichkeit, bei welchem die interessanten Verbindungen zu Grunde gelegt waren, welche entstehen, wenn die Diazoverbindungen aromatischer Amine mit neutralen schwefligsauren Salzen behandelt werden. Die diazosulfosauren Salze, wie diese Substanzen genannt worden sind, zeigen nämlich insofern ein charakteristisches Verhalten, als sie sich nicht mehr mit Aminen und Phenolen zu Azofarbstoffen vereinigen, dem Lichte in genügend feiner Vertheilung ausgesetzt, jedoch leicht unter Rückbildung der ursprünglichen Diazoverbindung zerfallen. Imprägnirt man daher Papiere oder Gewebe mit einer Lösung, welche ausser einem diazosulfosauren Salze ein Amin oder Phenol in geeigneter Form enthält und lässt trocknen, so wird man bei der Belichtung unter einem Negative ein farbiges Positiv erhalten.

Green, Cross und Bevan gingen dagegen etwa ein Jahr später von gewissen Condensationsproducten aromatischer Basen mit Schwefel aus. Ihr Verfahren ist nach dem Repräsentanten dieser Körperklasse als Primulinprocess bekannt und von verschiedenen Seiten geprüft und erörtert worden. Die genannten Forscher hatten gefunden, dass die Diazoverbindungen des Primulins und verwandter Körper im Lichte zersetzt werden und dadurch die Fähigkeit verlieren, mit

Aminen und Phenolen Azofarbstoffe zu liefern. Papiere und Gewebe, welche mit einer solchen Diazoverbindung imprägnirt werden, geben, unter einem Positiv belichtet, bei der nachherigen Behandlung mit der Lösung eines Amines oder Phenols wieder ein farbiges Positiv. Das Verfahren hat, wie das Feer'sche, keinen Eingang in die Praxis gefunden, was wohl in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass es bisher nicht gelang, den unangenehmen gelben Ton, welchen die Lichter aller auf diese Weise hergestellten Bilder zeigen, zu beseitigen. (Photographische Nachrichten 1891, S. 166; Eder's Jahrbuch 1892, S. 461.)

Ich untersuchte nun im Laufe der letzten Jahre eine grosse Anzahl von Diazoverbindungen in Bezug auf ihre Lichtempfindlichkeit und erkannte sehr bald, dass die Diazoverbindungen des Primulins und verwandter Körper keineswegs eine Ausnahmestellung hinsichtlich ihres Verhaltens im Lichte einnehmen, sondern dass vielmehr alle Diazoverbindungen sich mehr oder weniger schnell im Lichte zersetzen und daher zur Erzeugung farbiger Bilder eignen.

Insbesondere erwiesen sich die sogen. Tetrazoverbindungen (aus Benzidin, Tolidin, Dianisidin, Diamidostilben etc.) als sehr lichtempfindlich. Dieselben übertreffen in dieser Hinsicht zum Theil das Primulin und haben den Vorzug vor diesem, Bilder mit viel reineren Weissen zu liefern.

Ueber die chemischen Vorgänge bei der Zersetzung der Diazoverbindungen durch das Licht sind bisher keine Mittheilungen gemacht worden, während über die Wirkungsweise der Wärme gleich anfangs beim Bekanntwerden der Diazoverbindungen durch ihren Entdecker Peter Griess eingehende Untersuchungen unter den verschiedensten Umständen angestellt worden waren. Hiernach erfolgt die Zersetzung der Diazoverbindungen bei höherer Temperatur meist unter Eliminirung des Stickstoffes und unter Bildung neuer Producte, die je nach der Natur der gleichzeitig anwesenden Körper verschieden sind. Bei Gegenwart von Wasser verläuft die Reaction z. B. nach der Gleichung:

$$C_6H_5N = NCl + H_2O = C_6H_5OH + N_2 + HCl.$$

Ich stellte mir, um über die Wirkungsweise des Lichtes Aufschluss zu erhalten, nach bekannten Vorschriften die Diazoverbindungen der beiden Naphthylamine her, liess photographisches Rohpapier einige Secunden auf der wässerigen Lösung derselben schwimmen und trocknete, bis die präparirten Papiere eben lufttrocken waren.

Unter einem Negativ kurze Zeit (2—3 Minuten in der Sonne, 8—12 Minuten im zerstreuten Tageslichte) belichtet, geben diese Papiere beim Uebergiessen mit einer Lösung von doppelt geschmolzenem essigsauren Natron oder Soda ein positives Bild.

Durch die Einwirkung des Lichtes hat daher eine Zersetzung nach der Gleichung

$$C_{10}H_7N = NCl + H_2O = C_{10}H_7OH + N_2 + HCl$$

stattgefunden und das gebildete Naphthol ($C_{10}H_7OH$) sich bei der späteren Behandlung mit der alkalischen Lösung des essigsauren Natrons oder der Soda mit noch unzersetzter Diazoverbindung zu einer farbigen Azoverbindung vereinigt:

$$\underset{\text{Diazonaphthalin}}{C_{10}H_8N = NCl} + \underset{\text{Naphthol}}{C_{10}H_7OH}$$

$$= \underset{\text{Farbstoff}}{C_{10}H_1N = N - C_{10}H_6OH} + HCl.$$

Licht und Wärme wirken somit in demselben Sinne auf die Diazoverbindungen der Naphthylamine ein.

Die Herstellung farbiger Bilder nach dem neuen Verfahren ist nun an gewisse Bedingungen geknüpft, die in Folgendem näher angegeben werden sollen:

1. Damit die Zersetzung in dem angegebenen Sinne einen glatten Verlauf nehmen kann, ist ein geringer Feuchtigkeitsgehalt in dem präparirten Papiere erforderlich. Man hauche dieselben vor dem Copiren an, oder besser, man verwende die frisch bereiteten Papiere, sobald dieselben eben lufttrocken geworden sind.

2. Nur solche Diazoverbindungen geben gute Resultate, welche bei ihrer Zersetzung in obigem Sinne phenolartige Körper liefern, deren Constitution die Bildung von Azofarbstoffen in glatter Weise gestattet.

3. Für die Erlangung scharfer Copien mit möglichst reinen Weissen ist es wichtig, dass die verwendeten Diazoverbindungen eine gewisse Löslichkeit im Wasser besitzen, sowie dass andererseits die zugehörigen Phenole oder Naphthole, und insbesondere auch die bei der Vereinigung resultirenden Azofarbstoffe möglichst unlöslich in Wasser sind.

Den angeführten Bedingungen entsprechen in erster Linie die Diazoverbindungen der beiden Naphthylamine.

Ich operirte mit diesen Basen z. B. in folgender Weise:

150 ccm Wasser wurden in einer Casserolle zum Kochen erhitzt, darauf 14,3 g reines β-Naphthylamin eingetragen und

durch langsames Hinzufügen von 10 g reiner Salzsäure (spec. Gewicht 1,19) gelöst. Alsdann wurden unter Umrühren noch 40 g dieser Salzsäure hinzugegeben und der entstandene Brei von salzsaurem Naphthylamin unter fortwährendem Rühren — zum Schluss, indem man einige Stückchen Eis direct in die Masse gibt — auf 5 Grad C. abgekühlt. Darauf trug ich 10 g Natriumnitrit (ca. 96 proc.) in Substanz unter kräftigem Rühren ein und erhielt in wenig Minuten ohne Gasentwicklung eine gelblich gefärbte Lösung der Diazoverbindung, welche nun durch ein Faltenfilter in eine mit Eis vorher abgekühlte Entwicklungsschale filtrirt wurde. Auf dieser eiskalten Lösung liess ich photographisches Rohpapier kurze Zeit schwimmen (ca. 15 Secunden) und trocknete die sensibilisirten Papiere, im Dunkeln frei aufgehängt, an der Luft. Negative von mittlerer Dichtigkeit erforderten in der Sonne 2—3, im zerstreuten Tageslichte 8 bis 12 Minuten Belichtungszeit. Das Bild zeigt sich nach dem Copiren schwach braun, auf gelblichem Grunde. Ich entwickelte mit Vortheil durch Baden der Copien in einer 10—20 proc. Lösung von doppelt geschmolzenem essigsauren Natron. Nachher würde kurze Zeit gewässert.

β-Naphthylamin ergab Bilder von braunrother Farbe, während die mit α-Naphthylamin erzeugten Abdrücke ein bräunliches Grau zeigten, welches sich dem üblichen Photographieton nähert.

Das neue Verfahren ist der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in mehreren Ländern durch Patente geschützt worden.



Lichthöfe und lichthoffreie Trockenplatten.

Dr. G. Eberhard in Gotha.

Ausser den Photographen, die sich mit der Aufnahme von Landschaften und Interieurs beschäftigen, wird wohl Niemand durch Lichthofbildung so stark gestört, wie gerade der Astronom. Schwache Sterne in der Nähe von hellen zu photographiren, ist nahezu unmöglich wegen dieses Phänomens. Die ganze Ausdehnung eines kosmischen Nebels und die gleichzeitige gute Durchbildung seiner hellsten Partien auf einer Platte zu erhalten, ist nicht ausführbar, denn exponirt man so lange, um die erstere zu erhalten, so haben die letzteren infolge von Lichthofbildung ganz andere Formen angenommen, bedecken auch grosse Theile. Nun sind zwar eine Anzahl Mittel an-

gegeben worden, um jene lästige Erscheinung zu schwächen oder gar zu verhindern, sie sind aber relativ umständlich auszuführen und der Astronom, der innerhalb einer langen Periode trüben Wetters eine plötzliche, vielleicht kurze Aufheiterung des Himmels benutzen muss, kann sich nicht mit einer immerhin länger dauernden Vorbereitung seiner Platten abgeben, wo er schon genügend mit der Vorbereitung zur Exposition selbst zu thun hat. Man kann sich also denken, dass eine Platte, welche gleich mit einem Mittel gegen diese Erscheinung versehen, in den Handel gebracht wird, von grossem Werthe für derartige Arbeiten ist, und dies bestimmte mich, einige Versuche mit den nach verschiedenen Principien präparirten, in letzter Zeit in den Handel gelangten Platten anzustellen.

Da man aber über das Phänomen selbst im Klaren sein muss, ehe man die Eigenschaften der betreffenden Platten würdigen kann, und in letzter Zeit Ansichten ausgesprochen worden sind, die nicht stichhaltig zu sein scheinen, so muss ich mit einigen Worten die Erscheinung selbst erst besprechen. Ich wende mich besonders gegen die langen Ausführungen von H. Krone (Eder's Jahrbuch 1895, S. 68—99).

Während Eder in klarster Weise die Lichthöfe in solche eintheilt, welche hervorgerufen werden:

1. durch gewisse Eigenschaften des Objectives (unvollkommener Achromatismus und gewisse Beugungserscheinungen),
2. durch Reflexionen beim Durchgang des Lichtes durch die verschiedenen brechenden Medien einer Platte,
3. durch gewisse Vorgänge in der empfindlichen Schicht selbst (Handbuch II, S. 90 ff),

fügt Krone noch als neue hinzu, solche, die hervorgerufen werden:

4. durch Reflexion von der Rückwand hinter der Platte,
5. durch Reflexion von der Oberfläche der lichtempfindlichen Schicht,

ja er versucht jene unter 3 subsummirten Vorgänge geradezu mit letzteren zu erklären. Es ist nun allerdings theoretisch nicht zu bezweifeln, dass sowohl das Licht, welches von der Emulsionsschicht in die Camera und von da wieder auf die Schicht reflectirt wird, und auch das Licht, welches durch die Platte geht und von der Cassettenwand zurückgestrahlt wird, einen Einfluss auf die Platte haben wird, diese Wirkungen sind aber von einer sehr anderen Grössenordnung, als die, welche wir wirklich in Gestalt der Lichthöfe wahrnehmen, sie rufen anderntheils aber auch ganz andere Erscheinungen hervor.

In der That, die von Krone so nachdrücklich betonten Vorgänge kommen bei der Lichthofbildung gar nicht in Betracht, wie sich leicht durch ein kleines Experiment zeigen lässt Presst man auf die Schicht einer empfindlichen Platte eine dünne, ebene, geschwärzte Metallplatte, in welche ein Loch gebohrt ist, und lässt in einem Dunkelzimmer auf diese Oeffnung einen sehr dünnen, parallelen Lichtstrahl fallen, dessen Richtung genau senkrecht zur Platte ist, so wird man trotzdem, selbst schon bei nicht so übertriebener Belichtung, ein weit grösseres Bild des Loches erhalten, als das Loch selbst ist. Man verwendet dazu Platten mit inactinischem Unterguss, welcher alles durchgehende Licht absorbirt, um von allen Möglichkeiten, die einen Lichthof veranlassen könnten (namentlich Nr. 2 und 4), frei zu sein. Wenn also, wie Krone will, der in der Luft suspendirte und durch das Licht erleuchtete Staub und Reflexe des umgebenden Raumes die Ursachen von dem Auftreten der Erscheinung wären, so dürfte hier kein Lichthof auftreten, da die ganze Platte, bis gerade auf das Loch, völlig gegen jede Lichtwirkung abgeschlossen ist. Die doch auftretende Verbreiterung des Bildes beweist, dass die von Krone angegebene Ursache gegenüber anderen praktisch von gar keiner Bedeutung ist. Auch bei Sternaufnahmen (innen geschwärztes Fernrohr von ca. 3 m Länge, von Objectiv und metallener Cassette nahezu luftdicht abgeschlossen, also wohl ohne in der Luft suspendirten Staub) liess sich die gleiche Erfahrung machen. Auf die gesammte Platte können allerdings die von der Schicht in die Camera und von da zurück auf die Platte reflectirten Strahlen eine schwache Wirkung ausüben, sobald man z. B. die Camera innen mit heller Farbe anstreicht, wie es früher bei gewissen Processen gemacht wurde, um eine gleichzeitige Nebenbelichtung zu haben. Es wird aber eben da eine Wirkung auf grosse Stücken der Platte und nicht auf einen kleinen Theil derselben ausgeübt, das Licht wird zerstreut reflectirt von allen Wandtheilen der Camera, man wird dies nicht mehr eine Lichthoferscheinung nennen. Ausserdem zeigt sie sich überhaupt nur, wenn absichtlich die Bedingungen dazu hergestellt sind, und auch dann ist sie noch recht schwach. Hiermit fällt aus ebendenselben Gründen die Krone'sche Theorie der Irradiationserscheinungen im Auge (S. 76).

Nicht viel besser steht es mit Punkt 4. Wenn wirklich das durch die Platte hindurchgegangene und von der Rückseite der Cassette (einer Sammtplatte) reflectirte Licht von grosser Wirkung wäre, könnte man ja diese Wirkung dadurch verstärken, dass man statt schwarzem Sammt etwa eine lichte

Cartonplatte dahinter setzte, und zwar müsste dadurch die Erscheinung in ganz ausserordentlicher Weise vergrössert werden, da ja lichter Carton unendlich viel mehr Licht als schwarzer Sammt reflectirt. Versuche zeigen, dass sich wohl eine Wirkung zeigt, sie hat aber nicht das Typische eines Lichthofes, sie tritt nicht unmittelbar um den photographirten leuchtenden Punkt herum auf, es ist vielmehr eine leichte Schleierbildung auf einem grösseren Stück der Platte, sie ist verhältnissmässig gar nicht bedeutend. Wiederholt man übrigens obiges Experiment, indem man noch auf der Rückseite der empfindlichen Platte die absolut lichtundurchlässige Cornu'sche Mischung anbringt, so müssten Ursache 4 und 5 zugleich behoben sein, wenn Krone's Theorie richtig wäre, es müsste jede Lichthofbildung aufhören, was nicht der Fall ist.

Besonderes Gewicht legt Krone bei der Besprechung seiner Sonnenfinsternissaufnahmen auf die durch das Objectiv hervorgerufenen Beugungserscheinungen. Merkwürdigerweise erwähnt er dagegen den Einfluss der unvollkommenen Achromasie der Objective (namentlich der älteren) nicht, obgleich bei einem Object von solch enormer Intensität, wie die Sonne ist, die ungenügende Achromasie sehr erhebliche Wirkungen zeigen kann. Er hätte Strahlenfilter, welche nur Licht von einem sehr kleinen Spectralbezirk durchlassen, und orthochromatische Platten verwenden sollen, etwa wie es in der Mikrophotographie schon lange geschieht.

Wie man aus diesen kurzen Betrachtungen sieht, liegt bis jetzt keine Nothwendigkeit vor, von den früheren Anschauungen abzugehen. Ich will nun zur Besprechung der betreffenden Plattensorten selbst übergehen, dazu vorher aber die obigen drei Hauptpunkte genauer specificiren, um zu zeigen, inwiefern die besondere Plattenpräparation wirkt. Von 1 sehe ich natürlich ab.

Fällt Licht auf die Platte, so durchdringt es die Emulsion, erleidet beim Eindringen in das Glas eine Reflexion und eine noch stärkere beim Uebergang von der Glasplatte in die Luft. Diese drei Medien haben ja verschiedene Brechungsexponenten. Die zweite Erscheinung ist von Cornu besonders erschöpfend studirt, sie lässt sich abstellen damit, dass man die Rückseite der Glasplatte mit einer lichtabsorbirenden Substanz, welche aber den gleichen Brechungsexponenten wie Glas haben muss, überzieht. Die Cornu'sche Russmischung und Stolze's Aurincollodium sind von vorzüglicher Wirkung. Will man auch noch die erste, allerdings weit schwächere Ursache eliminiren, so hat man die lichtabsorbirende Schicht zwischen Emulsion

und Glasplatte zu legen. Das theoretisch richtigste ist, schwach empfindliche, wenig transparente Emulsionen als Unterguss aufzutragen, die Gesammtschicht ist dann nahezu homogen und genügend lichtundurchlässig. In dieser Art sind die sogen. Sandell-Platten präparirt (Eder's Jahrbuch, 1893, S. 378) Nahezu ebenso günstig wirkt ein inactinischer Unterguss, wie er zuerst von Burton vorgeschlagen wurde. Derselbe verwendete dazu das rothe Silberchromat, welches vom Fixirnatron aufgelöst wird. Weil Silberchromat beim Entwickeln leicht Unregelmässigkeiten gibt, hat dies Verfahren keine Anwendung weiter gefunden, das Princip wurde aber von O. Magerstedt (Eder's Jahrbuch, 1894, S. 376) festgehalten und Anilinfarbstoffe der Untergussschicht incorporirt, welche sich leicht beim Behandeln der Platte entfernen lassen und die Processe nicht beeinflussen. Die Isolarplatten der Berliner Anilin-Actiengesellschaft sind nach diesem Patente angefertigt. Weniger günstig wirkt eine Mattirung der Glasoberfläche, auf welche die Emulsion aufgegossen wird; es soll durch diese Mattirung das Licht zerstreut und abgeschwächt werden, ehe es durch die Glasplatte hindurchgeht. Solche Platten brachte zuerst Wilde in Görlitz (Photogr. Mittheil., XXI, S. 366), dann R. Gädicke in Berlin in den Handel, sie scheinen sich aber nicht sehr bewährt zu haben, indem Wilde die Anfertigung dieser Specialität schon wieder aufgegeben hat (ich konnte deshalb keine Probe von Wilde zur Untersuchung erhalten).

Endlich könnte man die Emulsion selbst so behandeln, dass das Licht von ihr nicht durchgelassen oder wenigstens stark abgeschwächt wird. Am besten dürfte der Zusatz von gelbem Jodsilber zum weissen Bromsilber sein, wie Eder mehrfach anrieth. Eine andere Art ist die, eine Mattemulsion herzustellen, d. h. zur Gelatine z. B. Stärke zuzusetzen, ein Verfahren, welches H. W. Prestwich sich patentiren liess (Eder's Jahrbuch, 1895, S. 458). Erfahrungen mit dieser Emulsion stehen mir nicht zur Verfügung. Die dritte und älteste Methode ist endlich die, Farbstoffe mit in die Emulsion zu geben, durch welche das Eindringen des actinischen Lichtes tief in das Innere der Schicht gehindert wird. Dies Verfahren war schon bei den Collodiumtrockenplatten üblich, hat sich aber insofern nicht bewährt, als ein starker Farbstoffzusatz nöthig ist, der die Empfindlichkeit der Platte stark herabdrückt. Eder fand Chinolingelb besonders wirksam, Vidal rieth Pikrinsäure und pikrinsaure Salze an, in neuester Zeit kommt ein dem Aurin ähnlicher Farbstoff bei den Isolarplatten der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Verwendung.

Dieselben Mittel, welche man anwendet, um die Bromsilberschicht gegen zu tiefes Eindringen des Lichtes zu schützen, wendet man auch an, um die seitliche Lichtwirkung von einem Bromsilberkorn zum andern zu verhindern und hiermit kämen wir zur Besprechung des Punktes 3. Es ist kein Zweifel, dass, wenn man sowohl von Beugungserscheinungen absieht, welche durch das Objectiv veranlasst sind, als auch von den durch Ueberentwickelung hervorgerufenen Uebergreifen bei zwei aneinder grenzenden, stark contrastirenden Bildstellen, doch noch ein Rest von Lichthofbildung übrig bleibt. Die plausibelste Erklärung desselben ist die von Aitken und Sutton, nachdem wir gezeigt haben, dass die Krone'sche Theorie nicht zutreffend ist. Wird ein Bromsilberkorn vom Licht getroffen, so kann man es nach dem Huyghens'schen Principe als Ausgangspunkt von Wellen betrachten, die sich nach allen Seiten hin fortpflanzen, also auch benachbarte Bromsilberpartikeln treffen und afficiren müssen. Liegen nun zwischen diesen Partikeln unactinische, wenig durchsichtige Jodsilbertheilchen, Stärkekörner u. s. w., oder ist die Gelatine zwischen ihnen stark gefärbt, so kann die von dem vom Lichte getroffenen Korn ausgehende Wirkung nur in sehr abgeschwächter Weise zu Stande kommen. Am besten wirkt der Zusatz des gelben, wenig empfindlichen Jodsilbers. Beim Studium der Wirkung von Jodsilber in Bromsilbergelatine sagt Eder über das Jodsilber folgendes (Handbuch II, S 79): „Das zwischen gelagerte, schwer reducirbare, photographisch nahezu indifferente Jodsilber hemmt die Reduction des Bromsilbers im Entwickler .... Dass das Jodsilber das Bild dünner macht, ist wohl zum Theile der inactinischen Farbe desselben (welche das Eindringen des Lichtes hemmt), zuzuschreiben."

Aus diesem Grunde sind einige der neuen lichthoffreien Platten jodsilberhaltig, z. B. die Sandell-Platten. Andere Firmen wenden einen kräftigen Farbstoffzusatz an (bei den Isolarplatten), der auch relativ günstig wirkt.

Alle diese Mittel sind aber nicht radical und ist dieser dritte Punkt derjenige, welcher wohl noch am meisten zu Verbesserungen Anlass geben wird, wie wir gleich beim Studium der einzelnen Plattensorten sehen werden.

A. Platten mit mehrfachen Schichten, nach ihrem Erfinder Sandell-Platten genannt.

Sie wurden zuerst von Thomas in London, dann von Wuestner in New York und Reichard und Stoll in Berlin in den Handel gebracht. Es sind zwei oder drei Schichten

verschieden gereifter (also verschieden empfindlicher) Emulsion übereinander gegossen. Mir standen speciell die Berliner zur Verfügung. Die Emulsionsschicht ist von ausgesprochen gelber Färbung (Jodsilberhaltig), sehr dick und fast gar nicht transparent. Die Empfindlichkeit betrug bei ganz frischen 22 bis 23 Grad W., bei älteren 24—25 Grad W. Der Umfang der Gradation war ca. 22 Grad, die hellsten Lichter sind schön abgestuft. Dem Spectrum ausgesetzt, zeigten sie eine Empfindlichkeit für den weniger brechbaren Theil bis zu der *A*-Linie, wie ich sie bei keiner anderen Platte fand. Das Maximum der Empfindlichkeit lag bei ca. 465—470 μμ, ist also etwas gegen Grün hin verschoben im Vergleich mit reiner Bromsilbergelatine. Selbst bei kürzester Belichtung reicht die Sensibilität bis $F\,^1/_2\,E$. Die Linienschärfe ist eine sehr gute. Infolge der Schichten von verschiedener Empfindlichkeit ist der Expositionsspielraum ein sehr grosser, eine Ueberexposition ist kaum möglich. Die Entwickelung mit normalem Sodapyro auch ohne Bromkalizusatz vollzieht sich schleierlos; Fixiren, Waschen, Trocknen dauert sehr lange. Versuche mit Sternaufnahmen fielen recht günstig aus, was den Punkt 2 betrifft. Das Anwachsen der Sternscheibchen war allerdings etwas verringert gegenüber gewöhnlichen Platten, trat aber doch noch stark genug hervor. Auch bei Landschafts- und Interieuraufnahmen ergaben sich günstige Resultate. Auf eine weitere Ausführung will ich hier nicht eingehen, da eine solche bereits von Fr. Loescher (Photogr. Mittheil., 1894, S. 230) vorliegt. Als Gesammtergebniss folgt, dass die Reichard'schen Sandell-Platten durch hohe Empfindlichkeit, grossen Spielraum in der Exposition, Aufhebung des Lichthofes, was Punkt 2 und Schwächung desselben, was Punkt 3 anbelangt, sich auszeichnen. Als Nachtheile sind folgende (übrigens allen Sandell-Platten anhaftend) zu erwähnen: schweres Fixiren, Waschen, Trocknen und vor allem ungleichmässige Dehnung der Schicht und Ueberschieben der Schicht über die Plattenränder, Eigenschaften, die in der gewöhnlichen Praxis nicht weiter störend wirken, die Platten aber für genaue Messungen der Astronomie unbrauchbar machen.

B. Platten mit inactinischem Unterguss.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO., bringt seit einiger Zeit lichthoffreie Bromsilbergelatineplatten unter dem Namen „Isolartrockenplatten“ in den Handel, die eine weitgehende Beachtung verdienen, zumal sie von den Hauptübelständen der Sandell-Platten frei sind. Die Art

der Präparation ist die oben erwähnte nach dem O. Magerstedt'schen Patente. Da der Gedanke, der diesem Patente zu Grunde liegt, interessant und, wie gesagt, theilweise neu ist, so habe ich ihre Untersuchung in ausführlicher Weise ausgeführt und werde, da mir ähnliche Versuche darüber zur Zeit nicht bekannt sind, die Resultate in extenso anführen. — Ich wende mich zunächst zur Beschreibung der Platte selbst. Wenn man eine solche betrachtet, fällt sofort der dunkle rothgelb gefärbte Unterguss auf. Der Farbstoff ist mit Wasser sehr schwer auszuziehen, er ist dagegen in Alkohol leicht löslich, ebenso in Essigsäure (dabei wird er gelb). Mit Ammoniak oder anderen Alkalien nimmt er einen mehr bläulichrothen, etwa einen rosenrothen, Ton an und ist in dieser Form leicht wasserlöslich; diese rothe Lösung entfärbt sich mit einer Säure.

Belichtet man eine Platte von der Rückseite aus im Spectrographen, so zeigt sich, dass eine allgemeine erhebliche Schwächung des Lichtes von Ultraviolett bis zur F-Linie stattfindet, von b bis $E^1/_2 D$ selbst bei sehr verlängerter Exposition (zehn Minuten) eine gänzliche Absorption auftritt, nach jenem Minimum die Wirkung aber wieder bis über D hinaus langsam ansteigt. Bei kürzerer Exposition (30 Secunden) beginnt das Minimum schon bei F und dehnt sich bis kurz vor D aus. Analog gestaltet sich das Absorptionsspectrum, wenn man die ausgezogene Lösung untersucht. — Die mit Essigsäure gelb gefärbte Lösung hat ein Absorptionsmaximum bei $b^1/_2 F$, das nicht sehr ausgeprägt ist und bis weit hinein in das Blaue fast gleichmässig verläuft. Die ammoniakalische Lösung hat ein kräftiges Absorptionsband bei $D^1/_2 E$ etwa, das nach der D-Seite schroff, nach b langsamer abfällt, sich dann wieder nach b etwas erhebt und nach F vollständig verschwindet. Der Farbstoff ist also ein dem Aurin ähnlicher und man sieht, dass er gut den an ihn gestellten Forderungen entspricht. Setzt man nämlich zwei Bromsilbergelatineplatten Schicht an Schicht dem Spectrum aus, so zeigt die Platte, welche das durch die erste gegangene Licht erhielt, dass Ultraviolett beim Durchgang durch die erste Platte beinahe ganz absorbirt ist (die Ultraviolettwirkung ist ja sowieso im Verhältniss zur Blauwirkung sehr schwach); dass die blaue Partie bis F erheblich abgeschwächt ist, dass aber die dem rothen Ende des Spectrums zu liegenden Theile nahezu ungeschwächt vom Bromsilber durchgelassen werden, besonders die Partie D-F, welche immerhin bei längeren Expositionen oder grossen Intensitäten auf Bromsilbergelatine eine nicht

unbeträchtliche Wirkung zeigt. Man sieht also, dass der in den Isolarplatten angewendete Farbstoff die durch die Bromsilberemulsion hindurchgehenden Strahlen unschädlich zu machen wohl im Stande ist. Ausserdem lässt er sich leicht aus der Platte vor dem Copiren entfernen.

Die Emulsionsschicht selbst ist tadellos gegossen, von normaler Dicke und bräunlichrother Färbung. Durch diesen Farbstoffzusatz soll die Lichthofbildung innerhalb der Schicht selbst gehindert werden. Der Farbstoff dürfte derselbe wie der im Unterguss sein. Bei geringer Anfangswirkung, d. h. bei enger Spaltstellung des Spectographen zeigt sich eine schwache Sensibilisirung von *F* bis nach *D* allmählich verlaufend, selbst bei langer Belichtung. Bei weiterem Spalt dagegen tritt ein deutliches Sensibilisirungsmaximum symmetrisch um 560 μμ auf, zu beiden Seiten fällt es rasch ab; bei *bE* ist ein Minimum und dann steigt die Sensibilisirung wieder an bis zum Eigenmaximum der Emulsion, das etwa bei 455 μμ liegt, analog wie bei der Mutteremulsion. Auch der gesammte Verlauf dieses Theiles der Wirkungscurve ist dem der Mutteremulsion analog, welche reine Bromsilbergelatine oder doch wenigstens Bromsilbergelatine mit sehr geringem Jodsilbergehalt zu sein scheint. Die Spectrallinien kommen auf den Isolarplatten sehr scharf und gut contrastirend zum Vorschein, besser, wie bei der Mutteremulsion. Auch die Sensitometeraufnahmen zeigen ein gewisses härteres Arbeiten gegenüber der nicht gefärbten Emulsion, eine Erscheinung, die von vielen Farbstoffen hervorgerufen wird. Der Umfang der Gradation war 22 Grad. Die Empfindlichkeit der Isolarplatten ergab sich im Durchnitt auf 21—22 Grad W., also geringer wie bei den gewöhnlichen Platten, die reichlich 24 Grad W. hatten. Die Entwickelung mit normalem Pyrosoda und einigen Tropfen Bromkali (1:10) geht schleierlos und gleichmässig vor sich, die Platte färbt sich intensiv roth beim Begiessen mit der alkalischen Entwicklerflüssigkeit. Die Platten entwickeln recht kräftig und dicht. Das Fixiren in saurem Fixirbad geht rasch vor sich, die Färbung schwindet, ein Kräuseln oder Ablösen der Schicht konnte nicht gefunden werden. Beim Waschen muss man darauf sehen, dass man nicht stark kalkhaltiges Wasser benutzt, da sonst eine schwache Rothfärbung wieder auftritt. Man kann ihr aber leicht dadurch begegnen, dass man einige Tropfen einer Säure hinzufügt. Das Trocknen dauert nur wenig länger, wie bei einer gewöhnlichen Platte. Hat man mit Amidol oder Eisenoxalat entwickelt, so zeigt die Platte nach dem Fixiren noch Rothfärbung.

Von der Firma ist zur Beseitigung derselben folgende Behandlung vorgeschrieben:

Nach dem Fixiren werden die Platten direct in eine zehnprocentige Sodalösung ca. fünf Minuten lang gelegt, danach kurz abgespült und in eine zehnprocentige Lösung von saurem Natriumbisulfit gebracht (saure Sulfitlauge des Handels verdünnt 1:3), oder in folgendes Bad:

100 g Natriumsulfit,
1000 ccm Wasser,
12 „ (= 22 g) concentr. Schwefelsäure.

Bei dieser Behandlung schwindet die rothe Farbe sofort. Die Platte also an und für sich betrachtet ist in jeder Beziehung recht gut.

Ich komme nun zur Prüfung ihres Verhaltens in Betreff der Lichthofbildung, welche Erscheinung gerade durch die specielle Art der Präparation gehindert werden soll. Nach den Erfahrungen, die oben beschrieben wurden, liess sich gleich vermuthen, dass sie diesem ihren eigentlichen Zwecke entsprechen musste, und es war in der That auch der Fall.

Zunächst wurden die bekannten Cornu'schen Versuche wiederholt (Eder's Jahrbuch 1892), d. h. eine Lampe einmal ohne Glocke und dann mit Milchglasglocke photographirt. Zum Vergleiche wurden Schleussner-Platten herangezogen und unter gleichen Verhältnissen Expositionen mit diesen vorgenommen. Während die Schleussner-Platten nun bei verhältnissmässig kurzen Belichtungen schon den Heiligenschein um die Flamme und die verwaschene Aureole um die hellleuchtende Glocke zeigten, war dies bei den Isolarplatten nicht der Fall, selbst wenn die Expositionszeit erheblich länger genommen war, wie bei den Schleussner-Platten. Auch eine Interieuraufnahme gegen ein helles Fenster hin und eine Landschaft mit kahlen Aesten, die sich gegen den hellen Himmel projicirten, gelangen tadellos. Es war auch bei dieser Sorte Platten ein weit grösserer Spielraum der Exposition möglich gegenüber gewöhnlichen Platten, die sich ganz mit Schleier bedeckten. Für diese Zwecke dürften sie also recht zu empfehlen sein.

Eine weitere Probe wurde für Zwecke der astronomischen Photographie vorgenommen, und zwar wurden mit einem sechszölligen Steinheil'schen astrophotographischen Fernrohre (Brennweite ca. $2^1/_2$ m) verschiedene Objecte des Himmels photographirt. Der Vollmond, ein schwieriges Object, wurde

trotz absichtlich längerer Belichtung, als nöthig war, gut erhalten, gänzlich frei von Aureole, und infolge davon bei gut ausgezeichnetem Bilde doch weit contrastreicher als bei Aufnahmen mit gewöhnlichen Platten, wo die Contraste, die bei dieser Beleuchtung des Mondes wirklich vorhanden sind, durch die Schleierbildung sehr verkleinert werden. Besonders aber wurden Versuche mit Sternaufnahmen angestellt, da ja gerade diese in vielen Fällen lichthoffreie Platten sehr erwünscht erscheinen lassen. Bei einer Lumière-Platte gab ein Stern erster Grösse bei einer halben Secunde ein gut entwickelbares, genügend dichtes Bild, bei 30 Secunden zeigte sich der Anfang eines Lichthofes, bei 60 Secunden war er schon recht stark und störend. Die Isolarplatte gab mit ca. 1 Secunde ein gutes Bild, zeigte aber auch nach $2^{1}/_{2}$ Stunden Belichtung nicht eine Spur jenes Lichthofkreises, obwohl also die Belichtung 9000 mal länger als nöthig vorgenommen war, die Lumière-Platte aber schon bei 60 mal längerer Belichtung, als nöthig ist, einen solchen gab. Die Lichthofbildungen durch Reflexe an der Glasunterlage sind also so gut wie vollständig aufgehoben. Nicht so günstig liegen die Verhältnisse, was die Lichthofbildung innerhalb der Schicht anbelangt. Die Durchmesser der Sternscheibchen wuchsen mit der Länge der Belichtung, und zwar im Anfange sehr rasch. Bei 2 Secunden Belichtung z. B. waren die Durchmesser schon nahe doppelt so gross wie bei 1 Secunde. Später allerdings schreitet dies Wachsthum weit langsamer vorwärts. Die Isolarplatten übertrafen in dieser Beziehung keineswegs z. B. die Reichard'schen Sandell-Platten, obwohl letztere keinen Farbstoffzusatz haben. Etwas gemindert gegenüber gewöhnlichen Platten schien allerdings dies Wachsen der Sternscheibchen, dies zeigte sich bei Versuchen mit einer aufgelegten durchlochten Stanniolplatte.

Fassen wir das Resultat noch einmal zusammen, so können wir sagen, dass die Isolarplatten vor den Sandell-Platten den Vorzug 1. der leichten Fixirung, Waschung, Trocknung haben; 2. dass ihre Schichten sich bei einiger Vorsicht weder stark ausdehnen noch verziehen, über die Ränder sich schieben, wie es bei den Sandell-Platten infolge der starken Gelatinemasse der Fall ist, und sie sich deshalb für exacte Messungen in der Astronomie und Spectrophotographie eignen. Nachtheilig ist nur die geringere Empfindlichkeit, die sich gerade in der Astronomie als störend erweisen wird. Was die Lichthofverhinderung anbelangt, sind sie den Sandell-Platten völlig gleichartig, beide heben die Erscheinung, soweit

sie von den Reflexen an der Glasplatte herrühren, völlig auf, soweit sie aber von inneren Vorgängen veranlasst sind, lassen beide noch zu wünschen übrig.



Gegen die Gelbsucht der Albuminbilder.

Von Kais. Rath L. Schrank in Wien.

Eau de Javelle, Anthion, übermangansaures Kali, als Zusatz zu den Waschwässern und manche andere Mittel sind vorgeschlagen worden, um endlich dauerhafte Photographien herzustellen. Es ist der im Carton vorhandene Gehalt von Antichlor (unterschwefligsaures Natron) in Betracht gezogen worden, und man sollte wirklich beim Bezuge grösserer Mengen von Cartons einen davon zerkleinern, auskochen und mit Jodstärkekleister auf diese Verunreinigung prüfen.

Neuere Gelehrte haben die Frage des Auswässerns sehr leicht genommen und viel dazu beigetragen, dass manche Photographen mit einer gewissen Nonchalance über diesen Punkt hinweggehen.

Wenn man jedoch eine Sammlung von Albuminbildern, die aus den ersten Jahren herrühren, studirt, wird man mit Bedauern bemerken, wie schrecklich einige davon gelitten, während andere eine Frische und Kraft bewahrt haben, als ob sie in der jüngsten Zeit entstanden wären.

Unter den gut erhaltenen Blättern zeichnen sich jene aus, die vom Hofphotographen Ludwig Angerer in einer gewissen Periode der 60 Jahre hergestellt wurden, als in seinem Atelier noch das Auswalken der Albumindrucke unter einer Brause in Gebrauch war. Dabei benützte er Rollen aus Birnbaumholz gedrechselt, die sich zwischen einer Gabel drehten und an einem Griffe gehalten wurden. Die Bilder lagen auf einer schrägen Spiegelplatte, auch hatten sie schon vorher ein paar Waschwässer passirt, und es handelte sich nur darum, die letzten im Papierfilz hartnäckig zurückgehaltenen Spuren des Natrons herauszupressen, die dann von dem Sprühregen sofort hinweggeschwemmt wurden.

Eine gewisse manuelle Fertigkeit gehörte dazu, denn die Abdrücke wurden glasklar und durchsichtig, auch verletzlicher, aber nachdem sie noch eine kurze Zeit in einem neuen Wasserbade blieben und dann getrocknet und cartonirt wurden, nahmen sie ihr ursprüngliches Aussehen wieder an

und unterschieden sich von den sanfter behandelten nur mehr durch ihre grössere Dauerhaftigkeit.

Ich weiss nicht weshalb diese Praxis total in Vergessenheit gerathen ist, und vermuthe, dass sich bei einiger Ungeschicklichkeit die Bilder leicht umlegten und zerknitterten.

Noch ein anderes sonderbares Vorkommniss, das auf die Auswässerung Bezug hat, ist mir aus der Zeit meiner Porträtpraxis in Erinnerung. Eine Reproduction, nach einem Stiche auf gewöhnliches Salzpapier copirt, hing viele Jahre im Laboratorium, und zwar eingerahmt unter einem Glase.

Als das Bild nach langer Zeit aus dem Rahmen genommen wurde, zeigte sich auf der Innenseite des Glases ein matter Hauch, der jedoch die Zeichnung vollkommen wiedergab und aus, wie es schien, winzigen Krystallen bestand. Damals war gerade durch Hardwich's photographische Chemie die Aufmerksamkeit auf den Umstand gelenkt, dass Campher, der in einer Flasche verflüchtigt, sich an der Lichtseite in Krystallen ansetzt, und ich fand es ganz selbstverständlich, dass namentlich an den lichten Stellen des Bildes die Spuren irgendwelcher Stoffe auswanderten und dem Lichte zustrebten. Eigentlich hätte diese Erscheinung eine genauere Untersuchung verdient.

Ueber eine neue Form der Linsengleichungen.

Von Paul von Jankó in Constantinopel.

Die Beziehungen zwischen dem Gegenstande, der Linse und dem Bilde werden gewöhnlich in folgende Formeln gefasst:

$$\frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \; (1) \quad \text{und} \quad B : G = b : g \; (2),$$

dabei bezeichnet g die Entfernung des Gegenstandes von der Linse (Gegenstandsweite), b die Entfernung des Bildes von der Linse (Bildweite), f die Brennweite der Linse, G die (lineare) Grösse des Gegenstandes, B diejenige des Bildes (Fig. 44).

Diese Formeln sind weder anschaulich, noch bequem in der Anwendung.

In der Octobernummer 1895 der Photographischen Correspondenz habe ich die Ableitung einer Formel veröffentlicht, welche der Vorstellung allen Vorschub leistet und die Rechnung derart vereinfacht, dass sie den Recurs zu Tafeln überflüssig machen dürfte.

In Folgendem gebe ich das gewonnene Resultat, indem ich bezüglich deren Ableitung und weiterer Einzelheiten auf meine Originalabhandlung verweise.

Misst man die Entfernungen nicht von der Linse aus, sondern von den Brennpunkten aus, und bezeichnet mit e die Entfernung des Gegenstandes von dem ihm zugewendeten Brennpunkt, mit a den Abstand des Bildes von dem rückwärtigen Brennpunkt (Fig. 44), so erhält man

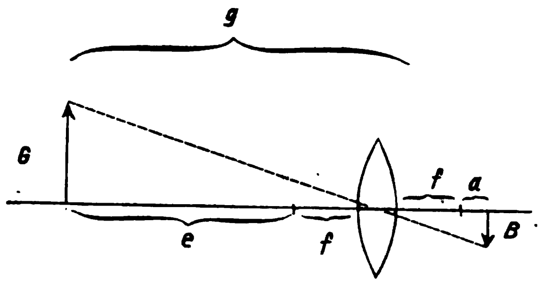


Fig. 44.

durch algebraische Transformationen[1]) aus den Gleichungen (1) und (2) folgende Proportion:

$$a:f = f:e = B:G \quad (A)$$

welche sich in die drei Proportionen

$$a:f = f:e \quad (I)$$
$$B:G = f:e \quad (II)$$
$$B:G = a:f \quad (III)$$

auflösen lässt und deren Inhalt in folgender Tabelle zur Anschauung gebracht ist:

Entfernung des Gegenstandes vom vorderen Brennpunkte	Abstand des Bildes vom rückwärtigen Brennpunkte	Grösse des Bildes
1, 2, 3 ... Brennweiten	1, $^1/_2$, $^1/_3$ ... der Brennweite	1, $^1/_2$, $^1/_3$ der Grösse des Gegenstandes
1, $^1/_2$, $^1/_3$ ... der Brennweite	1, 2, 3 ... Brennweiten	1-, 2-, 3- ... fache Grösse des Gegenstandes

1) Leser, die mit mathematischen Operationen vertraut sind, werden diese Ableitung an der Hand der Fig. 44 ohne weiteres ausführen können.

Theoretisch scheint mir diese Formel insofern einen Vorzug vor der gebräuchlichen zu haben, als für den Fall der Abbildung in gleicher Grösse die Entfernungen *e* und *a* gleich einer Brennweite erscheinen und somit unter allen möglichen Werthen gerade der Einheit eine besondere Stellung zugewiesen wird.

Praktisch gestattet sie mittels einfacher, meist im Kopf durchführbarer Rechnungen jene Abmessungen zu finden, die bei Reproductionen in Betracht kommen, und ähnliche auf die Abbildung eines Gegenstandes bezügliche Aufgaben zu lösen, für welche ich bloss folgende Beispiele anführe:

1. Man will mit einer Linse von 30 cm Brennweite ein Negativ auf die doppelte lineare Ausdehnung vergrössern. Auf welche Entfernung von der Linse ist das Negativ zu bringen?

Lösung: Die Vergrösserung beträgt das zweifache, somit muss die Entfernung des Objectes vom Brennpunkte gleich $^1/_2$ Brennweite sein, mithin die Entfernung von der Linse selbst $1^1/_2$ Brennweiten, d. i. 45 cm.

2. Wie gross wird für den vorhergehenden Fall der Auszug sein müssen?

Lösung: Bei zweifacher Vergrösserung muss der Abstand der Visirscheibe vom rückwärtigen Brennpunkte 2 Brennweiten betragen, demnach von der Linse selbst 3 Brennweiten, d. i. 90 cm.

In meiner citirten Abhandlung habe ich noch einige weitere, aus der Praxis entnommene Beispiele angeführt.



Verwendung des Metronoms zur Belichtung nach Bruchtheilen von Secunden.

Von Paul von Jankó in Constantinopel.

Wenn es sich darum handelt, eine vorgeschriebene Expositionszeit, die nicht bloss ganze Secunden, sondern auch Bruchtheile enthält, genau einzuhalten, so genügt eine Secundenuhr nicht, weil man die zwischen die ganzen Secunden fallenden Bruchtheile nur sehr ungenau abschätzen kann. In solchem Falle ist es zweckmässig, ein Metronom zu verwenden, welches bekanntlich, durch Verschiebung eines Gewichtes auf dessen Pendel, Schläge von verschiedener Zeitdauer gibt. Nachdem aber die Numerirung des Metronoms nicht nach der Dauer der Schläge, sondern nach der Anzahl der Schläge in einer Minute ausgeführt ist, wird es erforderlich, eine Umrechnung

zu machen. So bedeutet beispielsweise MM 208, dass das Metronom 208 Mal in der Minute schlägt, somit ist die Zeitdauer zwischen zwei Schlägen 0,2885 Secunden; 9 Schläge (den Anfangsschlag nicht mitgezählt) geben eine Zeitdauer von 0,2885 $\times$ 9 = 2,596, rund 2,6 Secunden.

Durch ähnliche Rechnung habe ich folgende Tabelle zusammengestellt, die zunächst für meinen eigenen Gebrauch

Sec.	MM.	Schl.	Sec.	MM.	Schl.	Sec.	MM.	Schl.	Sec	MM.	Schl.
0,29	208	1	1,10	108	2	3,4	176	10	8,6	160	23
0,30	200	1	1,15	208	4	3,5	120	7	8,8	184	27
0,31	192	1	1,20	200	4	3,6	200	12			
0,33	184	1	1,25	192	4	3,7	112	7	9,0	60	9
0,34	176	1	1,30	184	4	3,8	126	8	9,2	176	27
0,36	168	1	1,35	132	3	3,9	200	13	9,4	192	30
0,375	160	1	1,40	126	3				9,6	200	32
0,39	152	1	1,45	208	5	4,0	60	4	9,8	184	30
0,42	144	1	1,50	120	3	4,2	200	14			
0,43	138	1	1,55	116	3	4,4	116	13	10,0	60	10
0,45	132	1	1,60	112	3	4,6	208	16	10,5	120	21
0,48	126	1	1,65	108	3	4,8	200	16	11,0	60	11
0,50	120	1	1,70	176	5				11,5	120	23
0,52	116	1	1,75	138	4	5,0	60	5			
0,54	112	1	1,80	200	6	5,2	208	8	12,0	60	12
0,56	108	1	1,85	160	5	5,4	200	18	12,5	120	25
0,58	208	2	1,90	126	4	5,6	160	15	13,0	60	13
0,60	200	2	1,95	152	5	5,8	176	17	13,5	120	27
0,625	192	2							14,0	60	14
0,65	184	2	2,0	60	2	6,0	60	6	14,5	120	29
0,68	176	2	2,1	200	7	6,2	184	19			
0,71	168	2	2,2	108	4	6,4	168	18	15,0	60	15
0,75	160	2	2,3	208	8	6,6	200	22	15,5	120	31
0,79	152	2	2,4	200	8	6,8	168	19	16,0	60	16
0,83	144	2	2,5	120	5				16,5	120	33
0,87	138	2	2,6	208	9	7,0	60	7			
0,90	200	3	2,7	200	9	7,2	200	24	17,0	60	17
0,91	132	2	2,8	192	9	7,4	138	17	17,5	120	35
0,94	192	3	2,9	144	7	7,6	126	16	18,0	60	18
0,95	126	2				7,8	200	26	18,5	120	37
0,98	184	3	3,0	60	3						
			3,1	116	6	8,0	60	8	19,0	60	19
1,00	60	1	3,2	112	6	8,2	168	23	19,5	120	39
1,05	116	2	3,3	200	11	8,4	200	28	20,0	60	20

bestimmt war, welche aber gelegentlich auch Anderen von Nutzen sein könnte. Die erste Colonne enthält die Secunden und deren Bruchtheile. Unter einer ganzen Secunde habe ich jene Bruchtheile aufgeführt, welche sich überhaupt mit einer ganzen Anzahl von Metronomschlägen erreichen lassen; sie schreiten in ungleichen Intervallen fort. Für jene Zeiten, die mehr als eine Secunde betragen, wählte ich Fortschreitungen in Intervallen, die 5 Proc. oder weniger der vorhergehenden Belichtungszeit betragen, weil eine Vermehrung um 5 Proc. eine kaum merkbare Verschiedenheit in der Wirkung zur Folge hat. Aus demselben Grunde geht die Tabelle nur bis zu 20 Secunden, weil hier die Vermehrung um 5 Proc. bereits eine ganze Secunde betragen würde, und es demnach unnöthig erscheint, bei Belichtungen über 20 Secunden noch Bruchtheile in Betracht zu ziehen.

Alle Secundenzahlen sind auf die letzte Decimalstelle abgerundet.

Die zweite Colonne, mit MM bezeichnet, bedeutet die Zahl, auf welche das Metronom eingestellt werden muss; die dritte endlich die Anzahl der Schläge, den Anfangsschlag nicht mitgerechnet.

Tabelle der Diagonalen rechteckiger Platten.

Von Paul von Jankó in Constantinopel.

Es kommt zeitweise vor, dass man die Diagonale eines weniger gebräuchlichen Plattenformates zu wissen wünscht, so z. B. bei Angaben über die scharf bedeckte Platte durch ein Objectiv. Dies erfordert allerdings bloss eine einfache Rechnung, aber die Quadratwurzel zu ziehen ist auch nicht jedem geläufig. Noch unbequemer wird die Sache, wenn der Bilddurchmesser gegeben ist und man zu wissen wünscht, welche verschiedenen Plattenformate damit bedeckt werden.

In solchen und anderen ähnlichen Fällen dürfte umstehende Tabelle von Nutzen sein.

Sie enthält die Diagonalen in Millimetern angegeben und auf ganze Millimeter abgerundet von allen Plattenformaten in ganzen Centimetern zwischen 3×4 und 30×40 innerhalb der Grenzen einer quadratischen Platte und einer, deren grössere Seite die doppelte Länge der kleineren hat.

Diagonalen von Platten in Millimetern.

Gröss. Seite in cm	Kleinere Plattenseite in Centimetern														Gröss. Seite in cm
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	
40	500	494	488	483	477	473	466	461	457	452	447	—	—	—	40
39	492	486	480	474	469	463	458	453	448	443	438	—	—	—	39
38	484	478	472	466	460	455	449	444	439	434	429	425	—	—	38
37	476	470	464	458	452	447	441	436	430	425	421	416	—	—	37
36	469	462	456	450	444	438	433	427	422	417	412	407	402	—	36
35	461	455	448	442	436	430	424	419	413	408	403	398	394	—	35
34	453	447	440	434	428	422	416	410	405	400	394	389	385	380	34
33	446	439	433	426	420	414	408	402	397	391	386	381	376	371	33
32	439	432	425	419	412	406	400	394	388	383	377	372	367	362	32
31	431	424	418	411	405	398	392	386	380	375	369	364	358	354	31
30	424	417	410	404	397	391	384	378	372	366	361	355	350	345	30
29		410	403	396	389	383	376	370	364	358	352	347	341	336	29
			396	389	382	375	369	362	356	350	344	338	333	328	28
4	50	57		382	375	368	361	355	348	342	336	330	324	319	27
5	58	64	71		368	361	354	347	341	334	328	322	316	311	26
6	67	72	78	85		354	347	340	333	327	320	314	308	302	25
7	—	81	86	92	99		339	332	326	319	312	306	300	294	24
8	—	89	94	100	106	113		325	318	311	305	298	292	286	23
9	—	—	103	108	114	120	127		311	304	297	291	284	278	22
10	—	—	112	117	122	128	135	141		297	290	283	277	270	21
11	—	—	—	125	130	136	142	149	156		283	276	269	262	20
12	—	—	—	134	139	144	150	156	163	170		269	262	255	19
13	—	—	—	—	148	153	158	164	170	177	184		255	248	18
14	—	—	—	—	157	161	166	172	178	184	191	198		240	17
15	—	—	—	—	—	170	175	180	186	192	198	205	212		
16	—	—	—	—	—	179	184	189	194	200	206	213	219	226	16
17	—	—	—	—	—	—	192	197	202	208	214	220	227	233	17
18	—	—	—	—	—	—	201	206	211	216	222	228	234	241	18
19	—	—	—	—	—	—	—	215	220	225	230	236	242	248	19
20	—	—	—	—	—	—	—	224	228	233	239	244	250	256	20
21	—	—	—	—	—	—	—	—	237	242	247	252	258	264	21
22	—	—	—	—	—	—	—	—	246	251	256	261	266	272	22
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	259	264	269	275	280	23
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	268	273	278	283	288	24
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	282	287	292	297	25
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	291	295	300	305	26
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	304	309	314	27
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	313	318	322	28
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	326	331	29
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335	340	30
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	349	31
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	358	32
Gröss. Seite in cm	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Gröss. Seite in cm
	Kleinere Seite in Centimetern.														

Die Tabelle kann erforderlichenfalls auch dazu dienen, die Diagonalen von Platten zu berechnen, die in Bruchtheilen von Centimetern ausgedrückt sind, indem man in solchem Falle interpolirt. So z. B. ist die Diagonale von $12 \times 16^1/_2$ der mittlere Werth von 200 und 208, den Diagonalen von 12×16 und 12×17, demnach 204 mm.



Alaungerbung von Gelatineschichten.

Von J. Gaedicke in Berlin.

Es ist schwer einzusehen, warum man bei der Gerbung von Gelatineschichten nicht dasselbe Verfahren befolgt, das in der Weissgerberei angewendet wird, wo man bekanntlich ein Gemenge von Kalialaun und Kochsalz benutzt. Man hat allerdings schon Bäder aus reinem Kochsalz gebraucht, um die Platten vor dem Kräuseln zu bewahren; das hat aber mit einer Gerbung nichts zu thun, und man nahm an, dass die Wirkung des Kochsalzes hier mit einer Wasserentziehung der Gelatine zusammenhing.

Um die einschlägigen Verhältnisse näher zu prüfen, wurde eine Anzahl von Versuchen angestellt, zu denen Emulsionsgelatine von Stöss aus einem Packet benutzt wurde. Von den Tafeln wurden die dicken Ränder abgeschnitten, so dass Blätter von annähernd gleicher Stärke erhalten wurden. Die einzelnen Tafeln, obgleich aus einem Packet, zeigten nicht ganz gleichmässiges Verhalten, eine Beobachtung, die Verfasser schon vor Jahren gelegentlich anderer Arbeiten mit anderen Emulsionsgelatinen gemacht hat. Vorausgesetzt, dass die Packung der einzelnen Sude eine ganz correct getrennte war, muss angenommen werden, dass der Process der Trocknung diese Ungleichheiten verursacht hat, die wohl aus einer Ungleichmässigkeit der Ventilation entsprungen sein können.

Die Gelatine wurde im lufttrocknen Zustande gewogen und das hygroskopische Wasser vernachlässigt, weil die Resultate dadurch nicht wesentlich beeinflusst werden und die Arbeitszeit sich dadurch erheblich abkürzte. Die Zahlenresultate wurden stets abgerundet. Auch die Temperaturen wurden nicht notirt, weil stets bei einer Wassertemperatur von 10 bis 14 Grad gearbeitet wurde.

Um die Aufnahmefähigkeit der Gelatine für die verschiedenen Flüssigkeiten zu prüfen, wurden die gewogenen Tafeln eine bestimmte Zeit hineingelegt, dann herausgenommen,

mit Fliesspapier von der äusserlich adhärirenden Flüssigkeit sorgfältig befreit und wieder gewogen. Es wurde danach berechnet, wieviel Flüssigkeit von 100 Theilen Gelatine aufgenommen waren. Erfahrungsmässig steht fest, dass eine Gelatine mittlerer Härte in 15—20 Minuten bei einer Temperatur von 10—15 Grad etwa das vier- bis fünffache Gewicht Wasser aufnimmt.

Versuch 1. Eine Tafel Gelatine im Gewicht von 1,35 g wurde je 5—11 Minuten nach einander in die in der folgenden Tabelle genannten Flüssigkeiten gebracht und das Gewicht der gequollenen Gelatine bestimmt:

Zeit Min.	Flüssigkeit	Gewicht d. gequ. Gelatine	100 Theile Gelatine hab. aufgen.	Differenz
a) 11	Wasser	6,45 g	378	
b) 5	conc. Kochsalzlösung .	8,05 „	500	+ 122
c) 11	Wasser	10,75 „	700	+ 200
d) 5	conc. Alaunlösung . .	10,35 „	667	— 33
e) 10	„ „ . .	10,80 „	700	+ 33
f) 10	conc. Kochsalzlösung .	9,20 „	581	— 119

Aus der Vergleichung von a), b) und c) folgt, dass die Kochsalzlösung der gequollenen Gelatine kein Wasser entzieht, und dass die mit der Kochsalzlösung getränkte Schicht eine grössere Anziehungskraft für das Wasser hat, als reine Gelatine. Zur Controle wurde eine Tafel Gelatine von 1,95 g Gewicht in 9 Grad warmes Wasser eingetaucht und 59 Minuten darin belassen. Sie wog dann 10,65 g. 100 Theile Gelatine hatten demnach 446 Theile Wasser aufgesaugt. Die kochsalzhaltige Gelatine hatte aber 700 Proc. Wasser aufgenommen. Ein sehr eigenthümliches Verhalten zeigte sich in d) und e) beim zweimaligen Eintauchen in Alaunlösung. Beim ersten Male zeigte sich bei 5 Minuten Einwirkung eine Entziehung von Flüssigkeit von 33 Proz., beim zweiten 10 Minuten langen Eintauchen wurden aber wieder 33 Proc. Flüssigkeit aufgenommen. Es muss also bei der ersten Einwirkung der Alaunlösung eine plötzliche Contraction der übermässig aufgequollenen Gelatine eingetreten sein, die sich später in derselben Flüssigkeit wieder ausgeglichen hat. Als nun zum Schluss (f) die Tafel wieder in eine Kochsalzlösung gebracht wurde, trat eine bedeutende Wasserentziehung von 119 Proc. ein. Die Kochsalzlösung wirkte also auf eine alaunhaltige Gelatine anders wie auf reine Gelatine.

Die abgetrocknete Tafel wurde nun, ohne abzuspülen, zum Trocknen aufgehängt und zeigte dabei ein sehr merkwürdiges Verhalten. Es findet nämlich eine so starke Zusammenziehung der Masse statt, dass sie anscheinend beschlägt, indem die Flüssigkeit in äusserst feinen Tröpfchen, die sich theilweise zu grösseren Tropfen vereinigen, herausgepresst wird. Wischt man diesen Beschlag ab, so bildet er sich in wenigen Minuten von neuem. Die Tafel trocknet mit dem Salzgehalt sehr langsam und belegt sich dann mit einer Auswitterung von Krystallen. Wandte man zuletzt ein Alaunbad an, so traten wesentlich Alaunkrystalle aus, bildete aber ein Kochsalzbad den Beschluss, so witterte wesentlich Kochsalz aus. Das Austreten von Flüssigkeitstropfen aus der Gelatine ist eine merkwürdige Erscheinung, die an eine Function lebender Wesen erinnert, wie auch die plötzliche Contraction und Wiederausdehnung in der Alaunlösung. Es macht hiernach den Eindruck, als bilde die Gelatine mit Wasser keine eigentliche Lösung, sondern nur eine sehr stark aufgequollene, schwammige Masse.

Versuch 2. Es wurde eine Gelatinetafel von 1,55 g Gewicht verwendet, und behandelt, wie folgende Tabelle zeigt:

Zeit Min.	Flüssigkeit	Gewicht d. gequ. Gelatine	100 Theile Gelatine hab. aufgen.	Differenz
a) 11	conc. Kochsalzlösung .	9,1 g	487	
b) 5	conc. Alaunlösung . .	9,5 „	513	+ 26
c) 10	conc. Kochsalzlösung .	8,1 „	423	− 90

Die Verhältnisse gestalteten sich in diesem Falle etwas anders, weil die Gelatine nicht vorher in Wasser gequellt war, sondern gleich in die Kochsalzlösung gebracht wurde. Nach a) bestätigt sich, dass die Gelatine mehr Kochsalzlösung aufnimmt als Wasser. Das darauf folgende Alaunbad scheint hier keine Zusammenziehung zu bewirken, es scheint dazu ein übermässiger Wassergehalt erforderlich zu sein. Durch c) aber wird bestätigt, dass ein Kochsalzbad am Schluss eine starke Flüssigkeitsentziehung bewirkt. Das Austreten der Flüssigkeit in Tröpfchen wurde auch hier beobachtet.

Versuch 3. Eine Gelatinetafel von 1,35 g Gewicht wurde a) 11 Minuten in eine conc. Alaunlöung gelegt, worauf sie 5,4 g wog. Sie hatte also nur 300 Proc. Lösung aufgenommen. Als sie nun b) 10 Minuten in eine conc. Kochsalzlösung gelegt wurde, wog sie 5,0 g, sie enthielt jetzt nur 270 Proc. Lösung,

es war ihr also 30 Proc. entzogen worden. Nach dem Alaunbade trat keine Flüssigkeit in Tröpfchen aus, sofort aber nach dem Kochsalzbade, aber hier nicht in dem starken Maasse, wie bei 1 und 2, weil im Ganzen viel weniger Wasser aufgenommen war.

Versuch 4. War bisher die Wirkung der getrennten Bäder von Kochsalz und Alaun geprüft worden, so wurde in diesem Versuch die Wirkung der Mischung auf trockne Gelatine untersucht. Zu dem Ende wurde eine Tafel Gelatine von 1,7 g Gewicht in eine Mischung gleicher Volumen conc. Kochsalz- und Alaunlösungen auf 11 Minuten eingetaucht. Sie wog danach 4,45 g, hatte also nur 162 Proc. Flüssigkeit aufgenommen. Dementsprechend zeigte sich nachher das Austreten von Tröpfchen nur schwach und verspätet. Beim Trocknen fand wie bei allen eine Auswitterung von Salzen statt.

Versuch 5. Hier wurde die Wirkung einer Lösung, wie in Versuch 4, auf gequollene Gelatine ermittelt. Eine Tafel Gelatine von 1,7 g Gewicht wurde a) auf 11 Minuten in Wasser gelegt, sie wog darauf 7,2 g, hatte also 324 Proc. Wasser aufgenommen; darauf wurde sie b) 10 Minuten in eine Mischung gleicher Volumen conc. Kochsalz- und Alaunlösung gelegt, worauf das Gewicht auf 6,85 g sank, sie enthielt also jetzt nur 303 Proc. Lösung, d. h. sie hatte 21 Proc. verloren. Das Austreten der Tröpfchen war hier ebenso wie bei Versuch 4.

Versuch 6. Da eine Mischung concentrirter Lösungen, wie sie in Versuch 4 und 5 angewandt wurden, noch viel von beiden Salzen aufnehmen kann, bis sie als Mischung concentrirt ist, so wurde in diesem Versuch eine stärkere Lösung, und zwar zunächst so angesetzt, dass eben eine Umsetzung der beiden Salze in Chloraluminium und schwefelsaures Natrium stattfinden konnte. Demnach wurden 6 Theile Alaun und 2 Theile Kochsalz in 60 Theilen Wasser gelöst. Als diese erste Lösung keine erhebliche Wasserentziehung bewirkte, wurden ihr noch 2 Theile Kochsalz hinzugefügt und die Tafel nochmals in diese zweite Lösung gebracht. Es ergaben sich bei einer Tafel von 1,5 g Gewicht folgende Zahlen:

Zeit Min.	Flüssigkeit	Gewicht d. gequ. Gelatine	100 Theile Gelatine hab. aufgen.	Differenz
a) 11	Wasser	7 g	367	
b) 11	erste Gerbelösung . .	6,8 „	353	— 14
c) 11	zweite „ . .	6,5 „	333	— 20

Die Gerbeflüssigkeit mit einem Ueberschuss von Kochsalz hat also energischer gewirkt als mit einer gerade äquivalenten Menge Kochsalz. Man kann also die Wirkung des Kochsalzes nicht allein einer Bildung von Chloraluminium zuschreiben.

Versuch 7. Hier wurde gleich die zweite Gerbelösung von Versuch 4, die den Ueberschuss an Kochsalz enthielt, verwendet. Die Gelatinetafel wog 1,8 g und gab folgende Resultate:

Zeit Min.	Flüssigkeit	Gewicht d. gequ. Gelatine	100 Theile Gelatine hab. aufgen.	Differenz
a) 11	Wasser	8,6 g	380	— 97
b) 11	zweite Gerbflüssigkeit	6,9 „	283	+ 234
c) 11	Wasser	11,1 „	517	— 145
d) 11	10 proc. Kochsalzlös. .	8,5 „	372	

Das Wasser trat sofort in Tröpfchen aus wie in allen anderen Fällen, in denen Kochsalz zuletzt angewendet wurde, wenn vorher eine starke Wasseraufnahme stattgefunden hatte.

Versuch 8. Die gegerbten Blätter zeigten gegenüber den ungegerbten, wie zu erwarten war, eine Gewichtszunahme. Zur Bestimmung derselben wurden die Blätter sämmtlich gut ausgewässert, um allen Ueberschuss an Salzen herauszubringen und dann lufttrocken werden lassen, worauf sie gewogen wurden. An einem Blatt wurde der Ueberschuss der Salze vor dem Waschen auf 14 Proc. bestimmt. Da bei einigen Blättern Substanzverluste stattgefunden hatten, so wurden nur 2, 3, 5, 6 bestimmt. Dabei fand sich eine Gewichtszunahme von bezüglich 3,2, 3,7, 3 und 3,3 Proc Man kann also sagen, dass die Gelatine durch die Gerbung im Durchschnitt 3,3 Proc. an Gewicht zunimmt.

Versuch 9. Die Wasseraufnahme gegerbter Schichten wurde in diesem Versuch bestimmt. Zu dem Ende wurden sämmtliche lufttrockenen Tafeln gewogen, dann 45 Minuten in kaltes Wasser gelegt und darauf die Gewichtszunahme bestimmt.

Es ergaben sich folgende Resultate. (Siehe Tabelle S. 286.)

Die gegerbten Schichten nahmen also im Allgemeinen in 45 Minuten weniger Wasser auf, als reine Gelatine in 11 Minuten, und es dürfte der Schluss gerechtfertigt sein, dass die Gerbung um so vollständiger ist, je weniger Wasser die gegerbte Schicht aufnimmt. Demnach ist hier in No. 5 die Gerbung am vollständigsten, was noch dadurch bestätigt wird, dass No. 5 im nassen Zustande am härtesten ist.

No.	Gewicht der gegerbten Tafeln trocken	45 Minuten gequollen	100 Theile nehmen auf	100 Theile ungegerbt hatten in 11 Minuten aufgenommen	Differenz
1	1,2 g	5,8 g	383	378	+ 5
2	1,6 „	8,0 „	400	—	—
3	1,4 „	6,05 „	364	—	—
4	1,7 „	7,3 „	330	—	—
5	1,75 „	6,4 „	266	324	— 58
6	1,55 „	6,2 „	300	367	— 67
7	1,9 „	8,8 „	363	380	— 17

Aus 6 und 7 folgt im Vergleich mit 5, dass concentrirte Gerbelösungen weniger durchgerben, als mässig verdünnte, und zwar um so weniger, je concentrirter die Lösung ist, die gleich Anfangs auf die Gelatine wirkt.

Aus 5 und 4 folgt, dass die Durchgerbung bei einer in Wasser aufgequollenen Gelatine vollständiger ist, als bei trockener.

Eine Gerbung der Oberfläche verhindert oder verzögert das Eindringen in die Tiefe.

Die Klebekraft einer gequollenen Gelatinetafel wird durch ein einfaches Alaunbad wohl vermindert, aber nicht aufgehoben. Taucht man sie aber nacher in ein Kochsalzbad, so ist die Klebekraft sofort verschwunden, die Schicht wird starrer, weniger lappig, lederartiger und gibt beim Durchziehen durch die Finger einen Ton wie Pergament Die Aufhebung der Klebekraft ist für Arbeiten mit Chlorsilber-Gelatinepapier von Wichtigkeit.

Es dürfte hiermit erwiesen sein, dass die Anwendung von Kochsalz im Alaunbade unbestreitbare Vortheile hat.

Demnach muss zur Gerbung von Gelatineschichten (Papier oder Trockenplatten) folgendes Verfahren empfohlen werden:

Man legt die mit Wasser durchtränkte Schicht in eine Mischung von gleichen Volumen concentrirter Lösungen von Alaun und Kochsalz auf einige Minuten ein und wäscht dann gut.

Versuch 10. Nach den vorigen Versuchen wäre es möglich gewesen, dass Kochsalz auf eine mit Fixirnatron getränkte Gelatine anders wirkte, als auf reine Gelatine.

Es wurde daher eine Tafel Gelatine von 1,9 g Gewicht in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron 1:5 während 10 Minuten eingetaucht. Die Tafel wog dann 7,7 g, hatte also 305 Proc. aufgenommen. Darauf wurde sie in eine conc. Kochsalzlösung eingelegt und 10 Minuten darin belassen. Die Tafel wog jetzt 8,95 g, hatte also 371 Proc. aufgenommen, das sind 66 Proc. mehr, als zuvor. Das Kochsalz entzieht also einer fixirnatronhaltigen Gelatine kein Wasser, sondern erhöht ihre Quellbarkeit. Dagegen erhöhte die Kochsalzlösung die Adhäsionsfähigkeit, die Klebekraft der Gelatine bedeutend und auf dieser Eigenschaft mag die Wirkung einer Kochsalzlösung beruhen, das Ablösen der Gelatinetrockenplatten zu verhindern.

Versuch 11. Es wurde wegen der merkwürdigen Erscheinungen der Versuch 1 wiederholt, wobei sich die dort gefundene Gesetzmässigkeit bestätigte, wie auch die Thatsache, dass verschiedene Tafeln Gelatine aus einem Packet verschiedene Quellbarkeit zeigen. Die Gelatinetafel wog 1,9 g und gab die Resultate untenstehender Tabelle. Es wurde hier noch die Abänderung in g) gemacht, dass die gegerbte Platte 10 Minuten lang in mehrfach gewechseltes Wasser gelegt wurde, dabei erwies sich, dass sie ebensoviel Wasser aufnahm wie in c), dass also die Aufnahmefähigkeit für Wasser bei frisch gegerbten Tafeln durch die Gerbung nicht verringert ist, während sie es nach dem Trocknen ist, wie Versuch 9 beweist.

Zeit Min.	Flüssigkeit	Gewicht d gequ. Gelatine	100 Theile Gelatine hab. aufgen.	Differenz
a) 11	Wasser	5,6 g	286	
b) 5	conc. Kochsalzlösung	6,15 „	324	+ 38
c) 11	Wasser	9,95 „	586	+ 262
d) 5	conc. Alaunlösung	9,5 „	555	− 31
e) 10	„ „	9,8 „	575	+ 20
f) 10	conc. Kochsalzlösung	5,95 „	310	− 265
g) 10	Wasser	9,9 „	583	+ 273

Es bestätigte sich hier also, dass Kochsalz die Quellbarkeit der Gelatine erhöht, dass dann Alaun eine plötzliche Zusammenziehung bewirkt, die mit der Zeit wieder verschwindet und dass dann Kochsalz ein starkes Zusammenziehen durch Wasserentziehung bewirkt. Die Erhöhung der Klebekraft durch Kochsalz wurde auch hier in b) beobachtet, gleichfalls die

Vernichtung der Klebekraft bei f), die sich beim Wässern in g) nicht wieder einstellte.

Es sei hier noch einer zufälligen Beobachtung gedacht, die Verfasser machte, als er eine gegerbte Platte, die ohne Waschen getrocknet und mit Auswitterungen der gegerbten Salze bedeckt war, mit der Zunge berührte, sodass auch etwas davon an die Lippen kam. Der Geschmack war salzig, adstringirend, also von Kochsalz und Alaun herrührend, aber er war nicht wieder los zu werden. Von der Zunge ging er zwar in etwa 12 Stunden fort, aber die Lippen schmeckten 4 Tage lang salzig. Es scheint hier also die lebendige Haut gegerbt worden zu sein, dadurch, dass sich die Salze mit ihr verbunden haben, indessen scheint die Verbindung nur so locker zu sein, dass sie an Wasser lange Zeit von den Salzen abgibt. Ob gegerbte Gelatine vielleicht durch sehr langes Wässern die Alaungerbung bis zu einem gewissen Grade verliert, wäre noch zu ermitteln.

Ueber die Ursache der Entstehung der „Sternchen“ beim Aetzen von Photogravüreplatten.

Von Dr. E. Vogel in Berlin.

Jeder, der sich mit Gravüreätzung beschäftigt hat, wird wohl zu seinem Leidwesen die Beobachtung gemacht haben, dass sich häufig, namentlich in den tiefen Schatten des Bildes, auf der Kupferplatte plötzlich kleine sternförmige Grübchen bilden.

Diese Erscheinung kann den Aetzer sozusagen zur Verzweiflung bringen, denn die schönste Aetzung kann dadurch völlig unbrauchbar gemacht und somit viel Mühe und Arbeit mit einem Schlage vernichtet werden.

Wodurch entstehen nun diese Sternchen? Ueber diese Frage ist schon viel geschrieben und disputirt worden.

Man schrieb sie theils Unreinigkeiten oder Ungleichmässigkeiten im Pigmentpapier, theils fremden Körpern im Asphaltstaub, mit dem die Platten gekörnt wurden, theils falscher Temperatur der Aetzbäder zu. Keine dieser Erklärungen ist stichhaltig.

Beweis: Dieselben Grübchen entstehen auch, wenn man Kupferplatten ohne Korn und Pigmentschicht in Eisenchlorid

ätzt. Die Temperatur des letzteren kann deshalb nicht die Schuld tragen, weil, wie ich beobachtete, von zwei gleichzeitig in demselben Bade geätzten Platten die eine Grübchen zeigte, die andere dagegen nicht.

Berücksichtigt man nun noch, dass manche Lieferungen von Kupferplatten fast durchweg Sternchen bekommen, andere dagegen völlig frei davon sind, so kommt man schliesslich zu der Ueberzeugung, dass der Fehler ausschliesslich in der Qualität des Kupfers liegen kann.

Hierfür spricht auch noch der Umstand, dass die Sternchen sich stets erst zeigen, wenn das Metall schon bis zu einer gewissen Tiefe geätzt ist, niemals schon beim ersten Anätzen der blank polirten Oberfläche, welche meist einer ziemlich sorgfältigen Vorbereitung durch Herausschleifen fehlerhafter Stellen oder Durchhämmern (zur Erzielung einer gleichmässigen Dichtigkeit des Kupfers) unterworfen worden ist.

Es sind also zweifellos weniger poröse Stellen im Kupfer resp. Bläschen oder beim Walzen hineingerathene Verunreinigungen, welche infolge ihrer geringeren Dichtigkeit der Aetze weniger Widerstand leisten, daher schneller tief ätzen und so die gefürchteten sternförmigen Grübchen bilden.

Die Schirmwirkung der Farbensensibilisatoren.

Von A. Freiherrn v. Hübl.

Eine photographische Platte wird durch Farbstoffe nur dann sensibilisirt, wenn das Bromsilberkorn als solches gefärbt wird. Diese Forderung wurde zuerst von Dr. J. M. Eder[1]) aufgestellt und später vom Verfasser für Collodium-Emulsionen experimentell bewiesen[2]). Entsprechend der Vogel'schen Absorptionstheorie stellt Dr. J. M. Eder den Satz auf, dass nur die vom gefärbten Bromsilber absorbirten Strahlen photographisch wirksam sein können, dass daher das Absorptionsspectrum des gefärbten Bromsilbers mit seiner photographischen Wirksamkeit zusammenfällt. Die diesbezüglichen Versuchsresultate zeigen jedoch häufig auffallende Unregelmässigkeiten. Je nach dem Arbeitsmodus und der Zusammensetzung der photographischen Schicht erscheint das Sensibilisirungsband mehr oder weniger vom Absorptionsband des Farbstoffes verschoben und häufig wechselt sogar die Form des ersteren.

1) Photographische Correspondenz 1885, S. 359
2) Hübl: „Die Collodium-Emulsion", S. 70.

Eine Reihe von Versuchen, welche der Verfasser mit Cyanin und Eosin durchgeführt hat, haben einerseits die Richtigkeit der Eder'schen Ansicht bestätigt und andererseits ergeben, dass sich die früher erwähnten Unregelmässigkeiten grösstentheils auf die Wirkung des in der Platte vorhandenen Farbstoffüberschusses zurückführen lassen. Beim Färben der flüssigen Emulsion, wie nicht minder beim Baden der trockenen Platte in einer Farbstofflösung wird naturgemäss nicht nur das Bromsilber, sondern auch die Gelatine resp. das Collodium gefärbt. Diese gefärbten Medien wirken dann als Schirm für eine bestimmte Strahlengattung und beeinflussen die Entstehung des Sensibilisirungsbandes. — Die Lage und Form desselben hängt somit einerseits von der mehr oder minder kräftigen Sensibilisirung des Bromsilbers ab, da von dieser die Breite des entstehenden Bandes abhängt und anderseits von der Färbung der Schichte, welche eine Schwächung, Verschmälerung oder Theilung des Bandes bewirken kann.

Die spectroskopische Untersuchung des gefärbten Chlor- und Bromsilbers aus Collodiumemulsionen lehrt, dass die Farbe der Silbersalze für das photographische Verhalten der Platte massgebend ist. — Diese Versuche haben weiter gezeigt, dass sich das Absorptionsspectrum des gefärbten Bromsilbers in den meisten Fällen von jenem des Farbstoffes in trockenen Schichten nur wenig unterscheidet, weshalb in der Regel das Sensibilisirungsmaximum auch dem Absorptionsmaximum des Farbstoffes fast entspricht. Nur gewisse Farbstoffe, z. B. die Eosine, färben das Bromsilber mit einer, vom trockenen Farbstoffe wesentlich verschiedenen Nuance, und in diesem Falle ist dann letztere für die Sensibilisirung massgebend.

a) Cyanin.

Mit Cyanin gefärbtes Chlor- und Bromsilber ist von blauer Farbe und gibt in vom Farbstoffüberschuss befreiten Schichten ein Sensibilisirungsband, welches mit dem Absorptionsband des Farbstoffes fast zusammenfällt. Aus II ist die Form des Sensibilisirungsbandes ersichtlich; die punktirte, gestrecktere Curve entspricht einer kräftig sensibilisirten, empfindlichen Platte.

Bei Platten mit Farbstoffüberschuss wird das Sensibilisirungsband durch die Schirmwirkung modificirt. In II entspricht der schwarz ausgefüllte Theil *a* der Wirkung des Schirmes. Durch Subtraction desselben von der reinen Sensibilisirungscurve entstehen bei verschieden intensiv gefärbten Schichten die modificirten Curven III, IV und V.

Diesen Formen begegnet man bei Collodium-Emulsionen, dann bei Gelatineplatten, die in alkoholischen Cyaninlösungen sensibilisirt wurden. Setzt man aber zur flüssigen Gelatine-Emulsion Cyaninlösung oder badet man die Platten in mit sehr viel Wasser verdünnten Lösungen, so färbt sich die

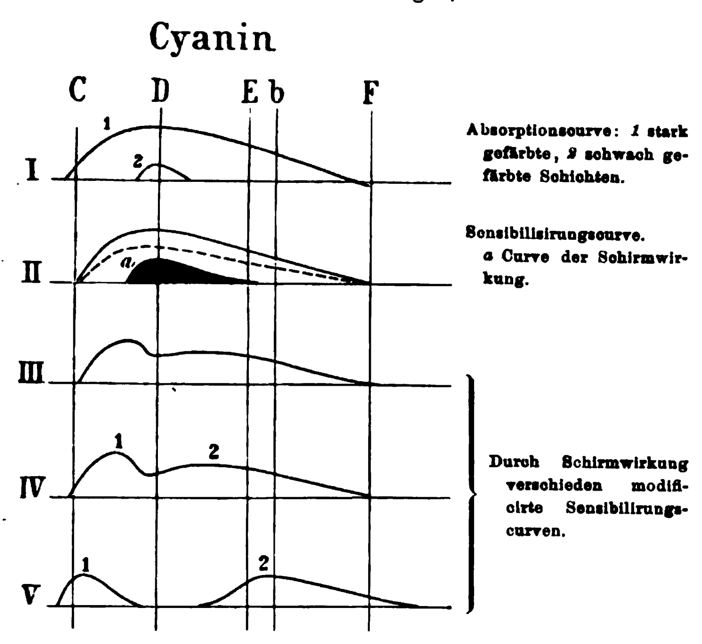


Fig. 45.

Gelatine röthlichblau und zeigt ein breites verwaschenes Absorptionsband mit zwei schwachen Maxima, eines zwischen *C* und *D*, das zweite zwischen *D* und *E*. — In diesem Falle wird daher die oben besprochene Schirmwirkung nicht zu constatiren sein.

Aehnliche Unterschiede zeigen auch andere in Wasser unlösliche Farbstoffe.

b) Eosin.

Bringt man ein bei Ueberschuss von Chlorid gefälltes Chlorsilber in eine verdünnte Eosinlösung, so färbt es sich bläulichroth und behält auch diese Nuance, wenn es nach

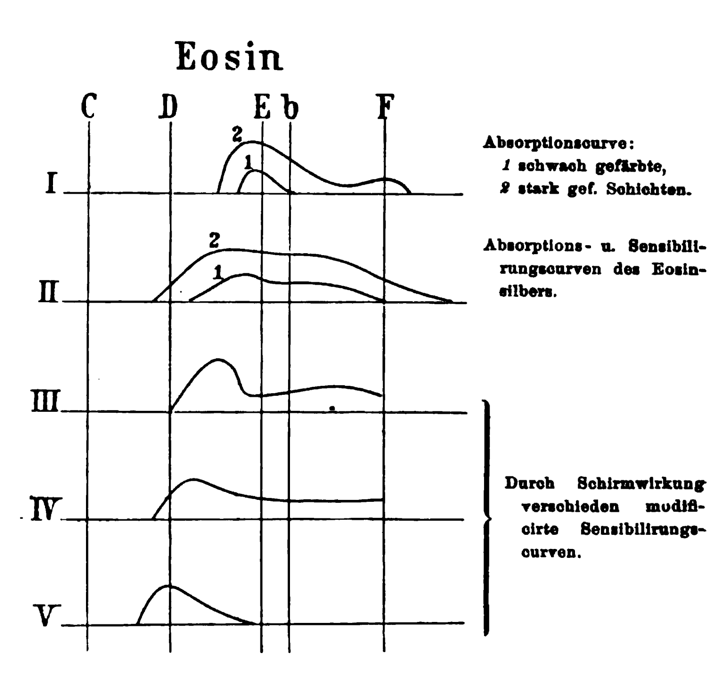


Fig. 46.

dem Waschen mit Silbernitratlösung übergossen wird. Ebenso verhält sich Bromsilber. Die spectroskopische Betrachtung dieser Körper lehrt, dass ihre Färbung von Eosinsilber herrührt.

Thatsächlich zeigen auch mit Eosin oder Eosinsilber gefärbte Platten dasselbe Sensibilisirungsband, nur muss berücksichtigt werden, dass bei einem Ueberschusse von Eosinsilber, welches gleichzeitig chemischer Sensibilisator ist, eine kräftigere Wirkung als bei Eosin eintritt, daher eine raschere Ausbreitung des Bandes nach beiden Seiten erfolgt. Das Eosin

gelbstich zeigt das in I dargestellte, Eosinsilber, das in II dargestellte Absorptionsspectrum. — Letzterem entspricht auch das Sensibilisirungsband auf mit Eosin oder Eosinsilber gefärbten Platten, bei sehr geringem Farbstoffüberschuss.

Ist aber die das Bromsilber tragende Schicht gefärbt, so macht sich die Schirmwirkung des Farbstoffes geltend, und zwar in verschiedener Weise, je nachdem Eosin oder Eosinsilber zur Färbung benutzt wurde. Im ersteren Falle entsteht die Sensibilisirungscurve III, während bei mit Eosinsilber gefärbten (trockenen) Platten die Formen IV oder V auftreten, je nach der Menge des vorhandenen Farbstoffes.

Damit wäre auch die vielfach beobachtete Thatsache, dass Eosin und Eosinsilber für verschiedene Stellen des Spectrums sensibilisiren, in einfachster Weise erklärt.

Photolithographie mittels Umdruckpapiers.

Von C. Kampmann, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Wie sich das photolithographische Umdruckverfahren, welches heute in der Praxis eine so grosse Rolle spielt, langsam entwickelt und zu einer so unentbehrlichen Technik herangebildet hat, darüber wurde in zusammenhängender Form, noch nicht genügend Aufklärung gegeben. Ich will es daher versuchen, hier in Kürze einen kleinen Beitrag zu diesem Thema zu liefern.

Das directe Verfahren der Photolithographie, welches schon im Jahre 1813 von Niepce unter Anwendung von lichtempfindlichem Asphalt zuerst und später, unter Anwendung der verschiedensten lichtempfindlichen Stoffe, von vielen Anderen ausgeübt wurde, will ich hier ganz unberührt lassen[1]) und mich nur mit jenen sogen. indirecten Verfahren beschäftigen, bei welchen das Bild zuerst auf lichtempfindlich gemachtem Papier erzeugt und von da weg, durch Uebertragung, oder richtiger gesagt, durch Umdrucken auf Stein oder Metall gebracht wird.

J. W. Osborne, welcher am 30. November 1859 in der philosophischen Gesellschaft der englischen Colonie Victoria sein neues photolithographisches Verfahren vorlegte, glaubte,

1) Diesbezüglich verweise ich auf meine früheren Publicationen in der Photogr. Corresp. 1892, S. 387 und in den „Freien Künsten" 1893, S. 129.

allen seinen Aeusserungen nach der Erste gewesen zu sein, welcher ein Uebertragungspapier in diesem Processe anwendete. Er spricht sich über die Vorzüge des Uebertragungsverfahrens gegenüber der älteren, directen Photolithographie beiläufig wie folgt aus:

1. Es ist leicht und schnell ausführbar.

2. Die Farbe ist nicht auf dem Steine durch einen dazwischen liegenden Stoff (wie Gelatine, Eiweiss, Gummi, Asphalt etc.) von demselben getrennt wie bei den directen Verfahren, sondern sie bildet eine eigentliche lithographische (fette) Zeichnung.

3. Es bedarf keiner verkehrten Matrizen.

4. Das Papier ist leichter zu handhaben als der Stein, was insbesondere bei der Belichtung von grossem Vortheil ist; es gibt auch hierbei weniger leicht unscharfe Stellen etc.

Bei Osborne's Verfahren wird ein Blatt Papier in der den Photographen bekannten Weise mit Albumin präparirt, getrocknet und satinirt, sodann auf der Albuminseite noch mit einer Auflösung von Gelatine und doppeltchromsaurem Kali überzogen, im Dunklen getrocknet und nochmals satinirt, um eine möglichst feine und glatte Oberfläche zu erhalten.

Nach erfolgtem Copiren wird das Papier auf einen mit lithographischer Umdruckfarbe bedeckten Stein gelegt und durch die Presse gezogen, wodurch die Copie auf ihrer ganzen Oberfläche mit Farbe versehen (eingeschwärzt) wird. Hierauf wird das zu unterst liegende Albumin koagulirt, indem man das Bild mit der nicht präparirten (Rück-) Seite auf kochend heissem Wasser schwimmen lässt. Ein darauf folgendes Eintauchen in kaltes Wasser bewirkt, dass die Gelatine in kurzer Zeit anschwillt und die Farbe an den unbelichteten Stellen mit in die Höhe hebt. Durch eine schwache Reibung mit einem Schwamm lässt sich das Bild fertig entwickeln.

Wenn alle Linien klar und rein erschienen sind, giesst man heisses Wasser auf das Bild, um die letzten Spuren von Gelatine zu entfernen und trocknet, worauf der Umdruck erfolgen kann.

Ein anderes Verfahren, welches Osborne einige Jahre später (1863) bekannt macht, ist insofern verschieden von ersterer Methode, als hierbei eine Mischung von Gelatine, Eiweiss und Kaliumbychromat auf gewöhnliches Papier aufgetragen wird. Das Entwickeln geschieht auch hier wieder mit heissem Wasser und stehen somit die Linien der ancopirten Zeichnung hoch, während bei der kalten Entwicklung die Linien vertieft in der Gelatineschicht liegen.

Osborne erwähnte in dem angezogenen Vortrage wohl das Verfahren von Asser in Amsterdam, welches ebenfalls ein Uebertragungsverfahren ist, und bestätigt selbst die Thatsache, dass dieses schon einige Monate früher als seines erfunden, jedoch erst später veröffentlicht worden ist, sowie den Process des Oberst James in Southampton, der noch viel später zu Stande kam und nur eine Variation des Asser'schen Processes ist.

Dem gegenüber sagt aber Mactear in einem Bericht an die Photographische Gesellschaft in Glasgow über die Geschichte der Photolithographie, dass Asser[1]) im Jahre 1859 das Umdruckverfahren zuerst erfand und zur selben Zeit Osborne und James das Asser'sche Verfahren nur vervollkommneten.

Mactear stellt somit Asser in erster Reihe, Osborne in zweiter und James in dritter Reihe als Erfinder des Umdruckverfahrens auf.

Für den Umstand, dass Asser zuerst das Umdruckpapier im photolithographischen Process eingeführt hat, spricht auch, dass er in der Liste der Concurrenten um den 8000 Francs-Preis des Herzogs von Luynes vorkommt. (Bull. d. l. Soc. franç. 1867, S. 102.)

Die ersten Nachrichten über Asser's Verfahren finden sich in französischen Fachblättern schon im Jahre 1857 und 1858 und wurde dasselbe später vielfach, aber zumeist unrichtig beschrieben.

Asser überzog ungeleimtes Papier mit einer dünnen Kleisterschicht und sensibilisirte nach erfolgtem Trocknen mittels doppeltchromsaurem Kali durch Schwimmenlassen von der Rückseite aus. Das trockene Papier wird belichtet und hierauf die Copie auf Wasser gelegt und so lange gewässert, bis das ganze Chromsalz der nicht belichteten Theile herausgezogen ist, worauf die Copie abermals getrocknet wird. Jetzt wird die Copie einige Zeit über helles Feuer oder eine Gasflamme gehalten, um dem Bilde eine leichte Röstung zu geben; auch kann man die Copie auf eine erhitzte Platte legen. Bei dieser Erwärmung wird eine Verfärbung ins Grünliche bemerkbar und sie soll bewirken, dass das Chromsalz (das grüne Chromoxyd) die Eigenschaft bekommt, die Druckfarbe leicht anzunehmen.[2])

---

1) Necrolog für E. J. Asser siehe im: Annuaire général de Photogr. du le Roux 1895, S. 141.

2) Wir machen auf den analogen Vorgang aufmerksam, wie er heute im amerikanischen Fischleim-Process, dem sogen. Email-Verfahren angewendet wird..

Ist dieses geschehen, so wird das Papier in kaltes Wasser gelegt bis die Kleisterschicht wieder feucht geworden ist, hierauf herausgenommen, mit dem Bilde nach oben auf eine Glasplatte gelegt, mit Fliesspapier abgetrocknet und eingeschwärzt. Die fette Farbe, welche aus 1 Theil Stearin, 1 Theil Talg und 1 Theil gewöhnlicher Druckerschwärze besteht, wird nach Bedarf mit Terpentinöl verdünnt und mit einer feinen Tuch- oder Filzwalze aufgetragen und mit Hilfe eines nassen Schwammes das Bild vollständig rein entwickelt.

Nach Pfau wurde dieses Verfahren später von Simoneau und Toovey in Belgien erworben und verbessert. Ein mit Kleister überzogenes Papier hatte auch Zöllner zu einem Copirverfahren in Verbindung mit Eisensalzen angewendet.

Oberst Henry James' photolithographisches Verfahren wird im Brit. Journ. VII, S. 240, 1860 September, zuerst veröffentlicht. Derselbe benützt zum Präpariren gewöhnliches Papier und eine Lösung von arabischem Gummi (3 Theile Gummi auf 4 Theile Wasser) gemischt mit 2 Theilen einer gesättigten Lösung von doppeltchromsaurem Kali in siedendem Wasser. Das Papier wird mit dieser circa 92 Grad C. heissen Mischung mittels eines flachen Pinsels überzogen und getrocknet. Nach dem Copiren wird eine dünne Lage fetter Farbe mit einem Pinsel aufgetragen, welche aus folgenden Stoffen zusammengesetzt ist:

Leinölfirniss	$4^1/_2$	Theile	in Terpentinöl gelöst.
Wachs	4	"	
Talg	$^1/_2$	"	
venet. Terpentin	$^1/_2$	"	
Mastix	$^1/_4$	"	
Kienruss	$3^1/_2$	"	

Das eingeschwärzte Bild lässt man mit der Rückseite abwärts einige Minuten auf heissem Wasser schwimmen, legt es sodann auf eine glatte Platte und entwickelt das Bild mit einem in warmes Gummiwasser getauchten Schwämmchen. Sobald die Linien ganz rein sind, kommt die Copie in eine Tasse und wird zuerst mit warmem (vergl. Osborne) und zuletzt mit kaltem Wasser gewaschen und ist, nachdem sie getrocknet wurde, zum Umdrucke fertig.

Beatty und Alexander erhielten in Frankreich 1861 ein Patent auf folgenden Process: Sie nehmen ein Blatt Papier oder einen ähnlichen glatten Körper ohne Korn und überziehen ihn mit einer Schicht, bestehend aus 60 g Fischleim, 7 g Arrowroot und 7 g Traganthgummi, in der Wärme gelöst und gemischt mit 120 g Spanischweiss. Oder man kann vorher auch das Papier mit einer Lösung von Asphalt in

Benzin oder Terpentinöl, oder mit einer Auflösung von Kautschuk in Chloroform überziehen.

Wenn der Druck, welchen man reproduciren soll, Halbtöne zeigt, kann man zu obiger Vorpräparation noch einige Substanzen hinzufügen, welche ein hartes Korn liefern, wie z. B. Schmirgel, Glaspulver etc.

Um nun die so präparirte Oberfläche lichtempfindlich zu machen, wendet man ein Chrombad an (dessen Zusammensetzung nicht näher angegeben ist). Nach erfolgtem Copiren erfolgt die Einschwärzung auf einer gekörnten Metallplatte. Das Entwickeln des Bildes geschieht mit warmem Wasser, versetzt mit Gummi arabicum.

(Aus Moniteur d. l. Photogr., August 1861.)

Liesegang verbessert den Process von James, indem er Albuminpapier mit seiner Rückseite auf einer Lösung von Ammoniumbichromat schwimmen lässt. Nach dem Copiren wird fette Farbe auf eine glatte Metallplatte aufgetragen, die Copie mit dem Gesichte darauf gelegt und unter der Presse durchgezogen, wodurch sich auf der Bildseite eine gleichmässige Schichtfarbe ablagert. Man lässt hierauf die Copie auf kaltem Wasser schwimmen und entwickelt fertig mit einem in Gummiwasser getauchten Schwämmchen.

(Moniteur 1862, S. 42.)

L. S. van der Beck, ein holländischer Hauptmann, verbindet seiner Angabe nach das Verfahren Asser's mit demjenigen von James, indem er gewöhnliches Eiweisspapier mit einer Lösung von Kaliumbichromat lichtempfindlich macht, trocknet, copirt und ohne einzuschwärzen die Copie auf Wasser schwimmen lässt, welches ein wenig Ammoniak enthält, um das unbelichtete Albumin und Chromsalz zu entfernen, woraufhin erst, so wie beim Asser'schen Verfahren, eingeschwärzt wird, ohne jedoch das Rösten in Anwendung zu bringen. (Phot. Archiv 1864, S. 422.)

G. Märkl sen. und Julius Leth, beide praktische Photographen in Wien, beschreiben im Jahre 1865 die von ihnen benützten photolithographischen Verfahren. Dieselben sind insofern neu, als Märkl wie Leth auf einer Unterlage von Albuminpapier noch eine Chromgummi- oder eine Chromleimschicht auftragen.

Eine epochemachende Neuerung führt dagegen G. Märkl jun. (der Sohn des Obigen) 1876 in die Praxis der Photolithographie ein. Er verlegte die bisher immer als Unterlage benützte Albuminschicht nach oben und verwendete eine Gelatineschicht als Unterlage. Er stellte die obere Schicht zu-

gleich beim Chromiren des vorräthig gehaltenen Gelatinepapieres her, indem er dieses auf einer Lösung von 50 Theilen Albumin, 50 Theilen Wasser und 7 Theilen Ammonium oder Kaliumbichromat durch 5 Minuten schwimmen liess. Nach dem Trocknen und Copiren schwärzte Märkl ein, ohne vorher die Copie auszuwaschen und entwickelte mit kaltem Wasser.

Später wurde auch so vorgegangen, dass die Papiere zuerst mit einer Schicht Gelatine überzogen wurden, auf diese trockene Schicht kam eine Lage Albumin, welche wieder getrocknet und so das Papier aufbewahrt wurde, um später bei Bedarf erst im Chrombade sensibilisirt zu werden.

Solche Papiere wurden dann auch von Husnik und Anderen erzeugt und in den Handel gebracht, sie werden heute noch viel, besonders für sehr feine Arbeiten, benützt, und gebührt ohne Zweifel Märkl jun. die Anerkennung, dieses Princip zuerst angewendet und bekannt gemacht zu haben.

Emanuel Mariot (Regierungsrath und technischer Beamter im k. k. Militärgeographischen Institute zu Wien) strebte mit seinem Verfahren, „Oleographie“ genannt, dahin, lineare und Halbtonbilder in fetter Farbe (Oelfarbe oder Druckerschwärze (daher der Name) herzustellen. Er verfolgt bei diesem Processe die Methode Asser's, welcher mit Stärke arbeitete, setzt aber dieser noch Pech- oder auch Wachsseifen zu. Die Manipulation selbst ist in Folgendem kurz beschrieben:

A. In einer Unze destillirtem Wasser werden 3 Gramm Gelatine und 15 Gramm Stärke gekocht.

B. In einer halben Unze destillirtem Wasser werden gekocht:

Für. Halbtöne: (Porträts etc.)	Für lineare Zeichnungen: (Stiche etc.)
6 g Soda,	10 g Soda,
4 g Colophonium,	8 g Colophonium.
12 g weisses Wachs.	8 g weisses Wachs.

Diese Lösungen werden heiss mit der noch warmen Stärke (A) verrührt, durch Leinwand filtrirt und auf ungeleimtes Kupferdruckpapier mit einem Pinsel aufgetragen. Zum Gebrauche legt man die nicht präparirte Seite des getrockneten Papieres auf ein Chrombad, welches für lineare Zeichnungen stärker, für Halbtonbilder schwach genommen wird, um es lichtempfindlich zu machen, und trocknet wieder. Nach der Exposition unter einem Negative wird die Copie auf Wasser gelegt (die Bildseite oben), dieses öfter gewechselt und endlich getrocknet, worauf man die Copie mittels mehrerer

reiner Sammtwalzen einschwärzt. Die nähere, sehr detaillirte Beschreibung dieses schwierigen, aber sehr interessanten Processes findet sich in der Photographischen Correspondenz 1866, S. 83. In jüngster Zeit erst wurde von W. Clasen in St. Petersburg ein Lichtdruckverfahren zum Patente angemeldet, welches ebenfalls auf der Beimischung von Harzseife zur Chromleimschicht basirt. (Vergl. dieses Jahrbuch.)

Arthur Guy Morvan's Verfahren, welches im Jahre 1867 bekannt gemacht wird, weicht in vielen Punkten von den bisher beschriebenen sehr viel ab. Morvan verwendet gutes Papier und taucht es (vor dem Ueberziehen mit Gelatine) in saure Milch oder Molken. Es erlangt hierdurch, nachdem es getrocknet, eine grössere Festigkeit und die Kraft, den Chemikalien, deren Einwirkung es später unterworfen wird, wiederstehen zu können und es soll haltbarer sein als Albuminpapier.

Die lichtempfindliche Gelatineschicht, welche auf dieses so vorpräparirte Papier aufgetragen wird, besteht aus: $^1/_2$ Pfund Gelaline gelöst in 12 Unzen Wasser. Der kochenden Mischung wird eine Lösung von $^1/_8$ Unze übermangansaurem Kali[1]) in einem Quart Wasser zugefügt. Nach der Belichtung wird das Papier überzogen mit einer Mischung von Asphalt, weissem Wachs und Terpentin, zu gleichen Theilen gelöst in so viel Lavendelöl, um diese klebrige Schicht mit einem Pinsel gut verstreichen zu können. Die Entwicklung geschieht mit kaltem Wasser.

Der Engländer J. Waterhouse beschreibt im Jahre 1868 die Verwendung eines Papieres, welches nur mit einer Schicht Gelatine überzogen ist, und welches für den Gebrauch in Vorrath gehalten werden kann, um es dann nur im Chrombade lichtempfindlich zu machen.

Das Entwickeln der fertigen und mit Farbe versehenen Copien nimmt Waterhouse ebenfalls mit warmem Wasser vor, um alle löslich gebliebene Gelatine zu entfernen (wie Osborne).

Die Verwendung des reinen Gelatinepapieres stellt die einfachste Form dar, in welcher die photolithographischen Umdruckpapiere Anwendung finden, und haben sich diese Papiere bisher in der Praxis am besten bewährt. Allerdings ist man von der warmen Entwicklung schon lange abgegangen,

---

1) Wir verweisen hier darauf, dass ein anderer Autor, Herr Charavet (im Ph. Archiv 1862, S. 18) die Anwendung von salpetersaurem Uranoxyd und Salmiak an Stelle der Chromsalze empfohlen hat.

da sich hierbei sehr leicht die fetten Farben auflösen und ausfliessen.

Ueber die Herstellung solcher Papiere wurden Publicationen gemacht von:

Roger Laurant. Derselbe beschreibt schon 1875 das Aufziehen des chromirten Gelatinepapieres auf eine Spiegelglasplatte, welches bekanntlich bezweckt, dem Papiere eine glatte Oberfläche zu geben, welche es nicht besitzt, sobald es frei getrocknet wird. Vordem hatte man diese Papiere (vor der Belichtung) einfach durch Satiniren geglättet.

Einen ähnlichen Vorgang beschreibt wohl auch schon Lewis (Martin, Handb. d. Em.-Photogr. 1867, S. 118), indem er eine bereits mit dem Chromsalze gemischte Leimlösung auf eine Glasplatte aufschüttet, sie daselbst antrocknen lässt und hernach auf einen Cartonbogen überträgt, so dass die glatte (am Glase gewesene) Seite oben zu stehen kommt und so exponirt werden kann.

Um das lästige Verziehen und Ausdehnen der photographischen Papiere zu vermeiden, wendet Rodriguez im geogr. Inst. zu Lissabon schon 1873 an Stelle des Papieres eine dünne Zinnfolie an.

Dasselbe Verfahren wird später noch von mehreren Autoren in den verschiedensten Modificationen empfohlen; so z. B. von A. M. Mantell, Abney, Husband, Körber u. A. Gustav Ré in Seletz will dieses Verziehen dadurch verhindern, dass er das lichtempfindliche Papier (mit der Rückseite) auf einer Glasplatte befestigt und es sammt dieser den ganzen Process bis zum Schlusse mitmachen lässt.[1])

Auch Bromsilbergelatine-Papier kann zur Herstellung photolithographischer Umdrucke nach dem bereits von Pizzighelli angegebenen Principe benützt werden. Dieses Verfahren beschreibt Wilkinson im Photogr. Archiv 1889, S. 195.

Um den Stand des photolithographischen Umdruckverfahrens zu präcisiren, wie es heute fast allgemein in der Praxis ausgeübt wird, genügt anzuführen, dass die betreffenden Papiersorten sich in drei Hauptgruppen eintheilen lassen:

1. Reines Gelatinepapier. Auf gutem, maschinenglattem Papier sitzt eine möglichst dünne Schicht, welche nur aus mittelharter Gelatine besteht.

2. Reines Gelatinepapier mit zwei Lagen. Dasselbe Papier wie bei 1, nur liegt direct am Papier eine sehr

---

1) Siehe Dr. Eder's Jahrbuch 1890, S. 350 und 1894, S. 479.

harte und auf dieser erst eine zweite Schicht weicherer Gelatine.

3. Gelatinepapier mit Eiweiss-Ueberzug. Auf einer Unterlage von harter Gelatine befindet sich eine dünne Lage Albumin. Solche Papiere müssen in spiritushaltigen Chrombädern sensibilisirt werden, geben gute Resultate, sind aber im Vergleiche zu den zwei obengenannten Sorten mit viel mehr Vorsicht zu behandeln und für den gewöhnlichen Bedarf zu theuer.



Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.

E. W. Carlier und G. Man[1]) beschreiben ihre Methode der Herstellung mikrophotographischer Aufnahmen opaker Objecte. Sie arbeiten mit horizontaler Camera, schwachen Objectiven (Nr. 1 bis 3) von Leitz und Magnesiumband-Beleuchtung. Das Licht wird mittels Sammellinse auf das Object concentrirt, und die Flamme dadurch an derselben Stelle erhalten, dass das Magnesiumband durch eine kurze Metallröhre, welche an entsprechender Stelle befestigt ist, vorgeschoben wird. Der beste Effect wurde erhalten, wenn der Winkel der auffallenden Lichtstrahlen gegen den Objecttisch etwa 40 Grad betrug. Für das Negativverfahren wurden Ilford's isochromatische Platten. für den Positivprocess wurde Eastman's „Soliopapier" mit Eastman's Tonfixirbad verwendet.

Ritter von Löhr[2]) in Wien construirte eine Camera speciell zur photographischen Aufnahme von Münzen, welche aus einer verstellbaren Camera mit darunter angebrachtem beweglichen und ebenfalls verstellbaren horizontalem Tischchen besteht, welches zur Aufnahme der Münzen dient. Der Apparat ist für Plattengrösse 13 × 18 eingerichtet und steht sehr mässig im Preise

M. Duval[3]) verfasste einen Artikel unter dem Titel: „Présentations des photographies des pièces microscopiques", W. A. Kellermann[4]) einen solchen über: „Photographing certain natural objects without a camera".

1) Proc. Scottish Micr. Soc. 1893 bis 1894. S. 115. cfr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1895. S. 110.
2) Wiener photographische Blätter. Jahrg. II, S. 240.
3) Comptes Rend. de la Soc. de Biol. ser. 10, tom. I, S. 871 (1894).
4) The Mikroscope new. ser. Vol. II, S. 6.

A. F. Castracane[1]) empfiehlt bei photographischen Aufnahmen von Diatomeen dieselben als Stereoskopbilder herzustellen.

M. Lavdowsky berichtet in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie[2]) in einem längeren sehr breitspurig angelegten Artikel über einen von ihm construirten mikrophotographischen Apparat, welcher meines Dafürhaltens absolut nichts Neues bietet und höchstens gegenüber anderen ähnlichen Apparaten den Nachtheil hat, durch Zusammensetzung aus zwei getrennten Cameras complicirter zu sein, als nöthig. Die eine dieser beiden Cameras soll für Aufnahmen auf kleinere, die zweite daran zu befestigende für Aufnahmen auf grösserem Formate dienen; welchen Vortheil dies gegenüber gewöhnlichen Einlagen in die Cassette haben soll, ist schwer begreiflich.

R. Neuhauss[3]) stellte nach der von Valenta und Lumière angegebenen Methode mit kornlosen Bromsilber-Trockenplatten das erste Mikrophotogramm in natürlichen Farben her, und zwar ein verschieden tingirtes Präparat von Distomum lanceolatum. Die Aufnahme wurde bei 9facher Vergrösserung unter Anwendung von Auer'schem Gasglühlicht und eines Hartnack'schen Projectionssystems von 31 mm Brennweite bei 3stündiger Belichtung gemacht, während eine gewöhnliche Aufnahme unter denselben Umständen ca. 1 Secunde Expositionszeit erfordert hätte.

W. Tylar beschreibt in einer Arbeit[4]) eine sehr primitive mikrophotographische Camera, welche nichts Neues bietet und nur für sehr schwache Vergrösserungen brauchbar ist. Behufs der Ermittelung der richtigen Expositionszeit empfiehlt er die bekannte Methode, den Schieber der Cassette in mehreren Intervallen aufzuziehen und so die Platte streifenweise verschieden lange zu belichten.

Ein recht interessanter und lesenswerther Artikel über Lichtquellen für Projectionszwecke von J. Lützen[5]) behandelt die meist angewandten Lichtquellen. Bei den mit Sauerstoffzusatz nach Drumond's Princip hergestellten Lichtquellen

---

1) Atti Accad. Pontif. de Nuovi Lincei. XLVI. 1893. S. 145.

2) Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. 11. S. 313.

3) Neuhauss, R., Das erste Mikrophotogramm in natürlichen Farben, Zeitschr. f wiss. Mikroskopie. Bd. XI, S. 329.

4) The art of photographing microscopic objects. Birmingham, refr. Journ. Roy. Mic. Soc. 1895. S. 588.

5) Central-Zeitung für Optik und Mechanik. XVI. 1895. S. 14. refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1895. S 234 with fig.

bespricht er als leuchtende Körper das metallische Iridium, die Zirkonerde und den Kalk Er lobt besonders das erstere und den letzteren, während er Zirkonplättchen wegen ihrer Brüchigkeit (?) nicht besonders anempfiehlt. Während mit Hydrooxygengas, das er am vortheilhaftesten findet, bei Anwendung von Kalkplatten eine Kerzenstärke von 500 entwickelt werden kann, kann bei Verwendung eines netzartigen von Meckel in Berlin construirten Benzin-Sauerstoffbrenners eine solche von 200 erhalten werden, welche für Bilder von 3 m Durchmesser und ein Auditorium bis 800 Personen ausreichend ist.

R. und J. Beck's[1]) mikrophotographische, für verticales Mikroskop bestimmte Camera bietet nichts Neues.

A. M. Edwards[2]) berichtet über die verschiedenen Resultate, die er mit verschiedenfarbiger Beleuchtung erhalten hat. Als blaues Lichtfilter verwendete er Glasplatten, die mit einem mit Anilinblau gefärbten Lack überzogen waren.

J. W. Gifford[3]), der im Vorjahre (s. diesen Bericht) über ein malachitgrünes Lichtfilter für mikrophotographische Zwecke berichtet hat, stellte weiterere Versuche mit violetten Filtern an Wenn Sonnenlicht durch eine gesättigte Lösung von Methylviolett tritt und mit einem kleinen Spectroskop untersucht wird, findet man, dass alle Strahlen von B bis in die Gegend zwischen F und G absorbirt werden. Das übrigbleibende Spectrum besteht aus einem schmalen rothen und einem breiten violetten Band. Wenn Lösungen von Methylviolett und Gentianaviolett verwendet werden, erhält man einen sehr ähnlichen Effect, aber mit dem ersteren dehnt sich das violette Band mehr in das Blaue aus und ist breiter, mit dem letzteren erstreckt es sich weniger in die Region des Blau und ist schmäler.

Wenn wir ein solches Spectrum (methylviolett) auf einer für alle Farben empfindlichen photographischen Platte auffangen, beobachtet man, dass sich das violette Band bis ins Ultraviolett in die Region $H_1\,H_3$ ausdehnt.

Wenn man hinter die Lösung ein Stück blaues Glas, unter dem Namen „Signalgrün" bekannt, stellt, so wird das rothe Band abgeschnitten und in der Photographie zeigt sich, dass auch das Ultraviolett schon jenseits der H-Linie verschwindet. Die praktischen Versuche erwiesen weiter, dass der Verwendung des violetten Lichtfilters, speciell der An-

---

1) Journ. of the Roy. Micr. Soc. 1895. S. 236 with fig.

2) Am. Month. Micr. Journ. Vol. XVI. 1895. refr. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. XII, S. 209.

3) Journ. Roy. Micr. Soc. 1895. S. 145.

wendung ultravioletten Lichtes, die mangelhafte Correction sphärischer Aberration unserer Mikroskop-Objective für diese Lichtstrahlen im Wege steht. Schliesslich empfiehlt Gifford die Anwendung von Methylgrünfiltern, welche mit Ausnahme der allergenauesten Arbeiten auch ohne Combination mit blauem Glase sehr gute Resultate liefern.

Dass mikrophotographische Abbildungen auch in Fällen, wo es sich um äusserst subtile und schwer aufzulösende Objecte handelt, vorzügliche Dienste leistet, zeigen unter vielen anderen die den Abhandlungen von A. Letherby über die Schuppen von Podura[1]) und von Th. Comber[2]) über die Entwicklung der jungen Schale von Trachyneis aspera Cleve, beigegebenen Tafeln.

H. Hinterberger[3]) gibt in einem Artikel: „Aufnahmen in Lupenvergrösserung" genaue Angaben über die Art der Herstellung seiner bekannten schönen Samenaufnahmen. Er machte die Aufnahmen mit Steinheil's Porträt-Antiplanet, Ser. I, Nr. 1, Focus 5 cm, da dasselbe zufolge seiner Lichtstärke auch ein Einstellen bei diffusem Tageslicht gestattet. Die Samen selbst werden behufs Vermeidung von Schatten, die die scharfen Contouren beeinträchtigen würden, auf eine Glasplatte gelegt, unter der im Abstand von einigen Centimetern ein Stück weisses Papier gelegt wird. Auf diese Art wurde ein gleichmässig weisser Grund erhalten (Verfasser verwendete für ähnliche Aufnahmen anstatt des Papieres, um vollständig sicher zu gehen, keine Papierstructur ins Bild zu bekommen, eine Platte weissen Milchglases, die in dem von ihm beschriebenen Tischchen[4]) unter der Spiegelglastafel eingeschoben wurde). In neuester Zeit baute sich Hinterberger einen eigenen Apparat zu derartigen Aufnahmen, der einer verticalen mikrophotographischen Camera nachgebildet ist. Der Visirscheibentheil ist mittels zweier Führungshülsen auf zwei verticalen Säulen verschiebbar, der dem Präparir-Mikroskop zugekehrte Theil ruht auf vier Säulen und wird mit dem Präparir-Mikroskop durch einen kleineren konischen Balg verbunden. Das auf der Mattscheibe entstehende Bild wird mit Hilfe eines eigenthümlichen Spiegelaufsatzes vertical gestellt, und da dieser Aufsatz Seitenlicht abhält, das Einstelltuch erspart. Da die ganz ohne Schlagschatten hergestellten Aufnahmen

1) Journ. Roy. Micr. Soc. 1895. S. 397.
2) Ebenda S 400.
3) Wiener photograph. Blätter. Jahrg. II, S. 154. 1895.
4) Siehe Marktanner. Die Mikrophotographie. S. 108. Knapp. Halle. 1890.

nicht vollkommen befriedigten, wurde als Unterlage eine Opalglasplatte gewählt, die von unten mittels des Spiegels des Präparirmikroskopes etwas erleuchtet und dadurch die Schatten aufgehellt wurden. Zur Aufhellung der Selbstschatten wurde ein kleines verticales Blechschirmchen als Reflector verwendet. Mehrere verschieden grosse achteckige Rahmen, welche auf die Opalglasplatte gelegt werden können, dienen zur Markirung der Begrenzungslinien, innerhalb welcher die Objecte zu liegen kommen müssen.

L. Jankau[1]) macht in seinem sehr lesenswerthen Artikel: „Die Photographie im Dienste der Medicin" ganz besonders auf den hervorragenden Werth der Mikrophotographie aufmerksam, und zwar mit speciellem Hinblick auf die wissenschaftliche Ausnützung der Schnittserien und der Anwendung in der Bacteriologie. In einem anderen Artikel desselben Autors[2]): „Ein Rückblick auf die medicinisch-wissenschaftliche Photographie" berichtet derselbe über Versuche über die Anwendung der Chromophotographie in der Mikrophotographie, die von Dumoulin und Marey[3]) gemacht wurden.

Chromophotographische Mikrophotographien werden auch von C. L. Leonhard[4]) in einer Sitzung der naturwissenschaftlichen Akademie in Philadelphia besonders für Arbeiten über Virchow's Theorie der Zellenpathologie empfohlen.

H. Dehio hielt in der Versammlung der südwestdeutschen Neurologen einen sehr interessanten Vortrag über die Anwendung der Mikrophotographie, der in der internationalen medicinisch-photographischen Monatsschrift (Bd. II, S. 215) eingehend besprochen ist.

Die Firma Schmidt & Hänsch in Berlin bringt sehr zweckmässige Absorptionsflaschen mit planparallelen Glaswänden (Landold'sche Strahlenfilter) in den Handel, die sich für mikrophotographische Arbeiten vorzüglich eignen.

O. Walkhoff[5]) veröffentlicht einen „Mikrophotographischen Atlas der normalen Histologie menschlicher Zähne", der auf 17 Tafeln in 114 Figuren in Matt-Lichtdruck die Vorzüge der mikrophotographischen Abbildung in bestes Licht stellt. Die Aufnahmen wurden mit elektrischem Bogenlicht hergestellt.

---

1) Internationale medicin.-photographische Monatsschrift. Bd. I, S. 1. 1894.
2) Ebenda Bd. II, S. 8. 1895
3) Le mouvement. Paris. 1894.
4) British Journal of Phot 1895. S. 244.
5) Hagen i. W., Hermann Risel & Co. 1894.

Treffliche mikrophotographische Bilder liefert auch Prof. Zettnow[1]) als Illustration zu einem Artikel über den Bacillus rotundescens.

O. Zoth[2]) veröffentlicht ein Werkchen über „Die Projectionseinrichtung und besondere Versuchsanordnungen für physikalische, chemische, mikroskopische und physiologische Demonstrationen", in dem höchst interessante Methoden bekannt gegeben werden und speciell die mustergültigen Apparate, der Projectionssphygmograph und das Projectionsmyographicon des Grazer physiologischen Institutes eingehend beschrieben werden.

E. Mergl[3]) bespricht in einem Artikel die Art der Anordnung seines mikrophotographischen Instrumentariums, welches der Neuhauss'schen Zusammenstellung ähnlich ist; bemerkenswerth ist nur, dass der Autor seine recht zufriedenstellenden Bacterien- und Hefe-Aufnahmen (Vergr. 1000) bei Beleuchtung mittels eines Petroleum-Skioptikons herstellt, bei dem er Condensorlinse und Projectionsobjectiv gleichzeitig anwendet. Dem Artikel ist auch eine Abbildung seines Instrumentariums beigegeben.

G. Aarland[4]) erwähnt in seinem Aufsatze: „Medicinische Phototechnik", die Nothwendigkeit, sich eingehender mit der photographischen Technik, als dies gewöhnlich geschieht, vertraut zu machen, und insbesondere auch die photographischen Reproductionsverfahren hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke eingehender zu studiren. Eine Reihe von sehr treffenden Rathschlägen auf diesem Gebiete machen diesen Artikel insbesondere für alle Autoren, die ihre Arbeiten mit photographischen Illustrationen versehen wollen, zu einem sehr lesenswerthen.

In der internationalen medicinisch-photographischen Monatsschrift finden wir (Bd. I, S. 106) eine sehr interessante Zusammenstellung über die Art, in welcher die Mikrophotographie auf der medicinisch-photographischen Abtheilung der internationalen medicinischen Ausstellung während des internationalen medicinischen Congresses zu Rom im Jahre 1894 vertreten war. Als besonders bemerkenswerth sind in diesem Referat die Ausstellungen Prof. Zettnow's, Prof. Dr. Landerer's, Dr. Engel's (Berlin) des pathologischen Instituts zu Leipzig (Dr. Karg und Schmorl), des Dr. Neuhauss, Dr. Ratz und Dr. Niesser's bezeichnet.

---

1) Internationale medicin.-photogr. Monatsschrift. Bd. II, S. 1.
2) Wien, A. Hartleben.
3) Internationale medicin.-photogr. Monatsschrift. Bd. II, S. 33. 1895.
4) Ebenda Bd. II, S. 5. 1895.

G. Fritsch[1]) schildert in einem sehr lesenswerthen Artikel: „Photographische Stereogramme in vergrössertem Maassstabe“ die Methoden der Herstellung von solchen Aufnahmen, nachdem er einige Mittheilungen über das stereoskopische Sehen überhaupt vorausgeschickt hat. Sehr interessant sind die Auseinandersetzungen des Autors über das Zustandekommen hyperstereoskopischen oder platystereoskopischen Effectes, je nach der Weitsichtigkeit resp. Kurzsichtigkeit des Beobachters. Die in neuer Zeit wieder mehrfach empfohlene Methode (vergl. die früheren Berichte des Referenten in diesem Jahrbuche) durch etwas verschiedene Einstellung des Mikroskopes bei den beiden zu stereoskopischer Wirkung zu vereinigenden Mikrophotogrammen eine stereoskopische Wirkung zu erzielen, ist nach der Ansicht Fritsch's eine auf unrichtiger Auffassung beruhende, und stellt er dieser Methode jeden Vortheil für das Erkenntnissvermögen, welches durch solche Aufnahmen erzielbar sei, in Abrede.

L. Minor[2]) berichtet in seiner interessanten Arbeit über „Die Photographie am Krankenbette und die Mikrophotographie des Nervensystems“ (mit 6 Abbildungen) über seine diesbezüglichen Erfahrungen und bringt auch eine Beschreibung seines einfachen horizontalen mikrophotographischen Apparates. Nicht uninteressant ist des Verfassers Methode, den mikrophotographischen Apparat zum Zeichnen zu verwenden. Er übergiesst eine statt der Mattscheibe in passendem Rahmen einschiebbare Glastafel mit Mattlack, zeichnet derart auf der Mattseite das projicirte Bild, dann wird auf dieser mit der Zeichnung bedeckten Fläche ein Stück nasses Gelatinepapier aufgeklebt, welches nach dem Trocknen sammt der Zeichnung vom Glase abspringen soll. Er verwendet anstatt Gelatinepapier auch verdorbene mit Blutlaugensalz entfärbte Aristoabdrücke. Als Copirpapiere empfiehlt er Mattpapiere, besonders das Nikko-Papier der Eastman-Compagnie und das Argentotyppapier.

E. Tavel[3]) veröffentlichte einen Artikel: „Der Farbenfilter in der Mikrophotographie“, in welchem er nach eingehender interessanter Beschreibung seiner Versuche, welche zum grossen Theil in Spectralaufnahmen verschiedener Lichtquellen bestanden, als wichtigstes praktisches Ergebniss an-

1) Internationale medicin.-photogr. Monatsschrift. Bd. II, S. 289.
2) Ebenda Bd. I, S. 97. Autorreferat der in russischer Sprache geschriebenen Arbeit.
3) Internationale medicin.-photogr. Monatsschrift. Bd. I, S. 195. 1894.

führte, dass bei Aufnahmen von mit Methylenblau gefärbten Präparaten die Lichtfiltercuvette, welche eine Schichtdicke von ca. 7 mm haben soll, mit einer Lösung von 4 Tropfen Ziel-scher Carbolfuchsinlösung auf 40 ccm zu beschicken sei, bei Aufnahmen von mit Fuchsin gefärbten Präparaten jedoch eine Lösung von 3 Tropfen Methylenblau (Löffler'sche Lösung) auf 40 ccm angewendet werden solle.

E. S. Engel[1]) demonstrirt an einer Reihe von Mikrophotopraphien in einer Arbeit, betitelt: „Mikrophotogramme zur Veranschaulichung der Blutentwickelung bei der weissen Maus und beim Menschen", dass nicht nur zwischen den rothen und weissen Blutkörperchen bezüglich ihrer Entwickelung eine nahe Beziehung besteht, sondern dass auch die Blutplättchen an den engen Beziehungen zwischen den rothen und farblosen Blutkörperchen theilnehmen. Die bei 500facher Vergrösserung hergestellten Photogramme wurden mittels der Jahr'schen Camera, einer auf drei Beinen stehenden Kastencamera (ähnlich der Van Heurck'schen), und unter Benutzung von Zeiss' Apochromat, 3 mm, Apert. 1,40 hergestellt.

Jahresbericht aus dem photochemischen Laboratorium.

Von Graf Vittorio Turati in Mailand.

Das photochemische, den Kunstanstalten des Verfassers zugehörige Laboratorium, welches bereits seit zehn Jahren besteht, erhielt Anfang vergangenen Jahres eine bedeutende Erweiterung, und es soll hier über die darin ausgeführten und begonnenen Arbeiten berichtet werden.

Zunächst sei bemerkt, dass sich die Untersuchungen in erster Linie auf die Ausarbeitung autotypischer Methoden, welche in dem Stabilimento di Fotoincisione praktisch betrieben werden, erstrecken.

In zweiter Linie dehnen sich die Studien auch auf andere photomechanische und photographische Verfahren aus; während schliesslich auch noch auf rein theoretische, photochemische Arbeiten Rücksicht genommen wird, soweit deren Ergebnisse Erfolge für die Praxis voraussehen lassen.

Zuerst wurden die photomechanischen Copirverfahren, welche durch die bekannten Fischleimpolemiken auf

1) Internationale medicin.-photogr. Monatsschrift. Bd. I, S. 289.

der Tagesordnung standen, eingehend theoretisch und praktisch studirt.

Die Resultate dieser Studien, welche soeben veröffentlicht werden[1]), sind wesentlich folgende:

1. Es lassen sich aus der Gelatine vollkommen brauchbare Producte für die Praxis herstellen, welche — neben den günstigen Eigenschaften des Fischleims — den Vortheil höherer Constanz besitzen; und dies erreicht man durch Fäulnissvorgänge, oder durch Behandeln mit Säuren, resp. Alkalien.

2. Die Spaltungsproducte der Gelatine wirken — vermöge ihrer höheren Reductionskraft — als energische, chemische Sensibilisatoren auf Chromate, sowohl als auf Silbersalze ein.

Von weiteren grösseren Arbeiten seien die Rasterstudien erwähnt, welche Verfasser bereits seit längeren Jahren betrieben hat. Er gelangte hierbei zu einem neuen Halbtonprincip, das auf der rationellen Anwendung der von ihm gefundenen Gesetze für die Abbildung zweier Blendenöffnungen beruht[2]).

Die auf diesem Wege erzielten praktischen Erfolge[3]) beweisen die Möglichkeit den Reproductionen verschiedenartige Charaktere zu ertheilen, je nach den Erfordernissen des Originals. Ein zu flaues Original kann man beispielsweise mit Halbton bereichern, sehr kräftige dagegen nach Belieben abschwächen. Es wird dies durch eigenartige Bildelemente erzielt, welche wellenförmig, zickzackartig, oder auch in verschiedener Anzahl und Richtung die gewöhnliche diagonale Punktirung und Liniirung ersetzen.

Alle diese Modificationen der Bildelemente kann man unter Benutzung ein und desselben gebräuchlichen gekreuzten Rasters (Lochraster) erhalten, mit gesetzmässiger Anwendung doppelt perforirter Blenden.

Die Gesetze sind folgende:

1. Es sei die Entfernung der Blendencentren $= \alpha$.
2. Die Entfernung der Lochcentern des Rasters $= \beta$.
3. Die Entfernung der Blende von der sensiblen Platte $= \gamma$.
4. Die Entfernung des Rasters von der sensiblen Platte $= \delta$.

Wenn die Verbindungslinie der Blendencentren mit den Rasterlinien parallel läuft, so besteht folgende Gleichung:

$$\alpha : \beta = \gamma : \delta.$$

---

1) Photograph. Correspondenz 1896.
2) Photograph. Mittheilungen 1895, S. 177.
3) Siehe Beilagen am Schluss dieses Bandes.

Hierbei fällt jede der beiden Projectionen, welche den einfachen Löchern des Rasters entsprechen, derart auf ihre benachbarte, dass die Zahl derselben — obgleich doppelt — der Anzahl der Rasterlöcher gleich erscheint.

Wenn dagegen die Verbindungslinie der Blendencentren horizontal oder vertical zu den Schnittpunkten der Rasterlinien läuft, so gilt die Gleichung:

$$\alpha : \sqrt{2\,(\beta,^2} = \gamma : \delta.$$

Auch hier decken sich je zwei benachbarte Projectionen, wie in dem eben besprochenen Fall.

Um sämmtliche Projectionen *einzeln* und *gleichmässig* über die Focalebene vertheilt zu bekommen, genügt es, den Werth von δ zu halbiren, und zwar:

$$\alpha : \sqrt{2\,(\beta)^2} = 2\gamma : \delta.$$

In diesem Falle — sowie in Zwischenfällen — sind die Projectionen in doppelter Anzahl der Schraffurlöcher vorhanden.

Durch Anwendung dieser Regeln, durch Abändern der Blendenformen und Wechseln der Blenden während der Exposition, kann man unbegrenzte Variationen in den Halbtonelementen erzeugen, je nach dem Charakter, welchen man dem Bilde verleihen will.

Eine mit Anwendung solcher *Doppelprojectionen* hergestellte — des Unterschieds und der Kürze halber — als *isotypisch* bezeichnete Reproduction liegt diesem Jahrbuch an, und kann man die eigenthümlichen Beschaffenheiten der verschiedenen Rasterformen in den Vergrösserungen erkennen.

Selbstverständlich ergibt sich aus dem Studium der Abbildungsgesetze für zwei Blendenpunkte eine ganz klare Anschauung über die Wirkung *einfacher Blenden*, wie solche zur Herstellung gewöhnlicher autotypischer Negative Verwendung finden. Bei diesen hat man zu wählen zwischen Variation der *Blendendurchmesser* und Variation der *Rasterdistanz* von der sensiblen Platte.

Nur diese letztere Methode — bei *gegebenen* Blendendurchmessern — verdient praktische Würdigung; weil man mit feststehendem Raster und Variation des Blendendurchmessers für die verschiedenen Reductionen selten — und zwar nur innerhalb bestimmter Grenzen — scharfe Projectionen erhält. Deshalb ist man bei Anwendung dieser Methode gezwungen, den störenden Halbton (Schleier zwischen den zusammengewachsenen Punkten) resp. die Punkthöfe des Negativs mit Jodcyan wegzubeizen, was immer zum Nachtheil des Resultates geschieht.

Die auf exacter theoretischer Grundlage gewonnenen Regeln für die Praxis der gewöhnlichen Rasterphotographie finden sich in einem Aufsatz des Verfassers „Ueber das autotypische Negativ“[1]).

Weitere Studien ergaben im Verlauf letztvergangenen Jahres die genauen Bedingungen für die Herstellung richtig arbeitender Reproductions-Trockenplatten[2]), wie solche in neuester Zeit in England und Amerika bereits in Anwendung kommen. Derartige Trockenplatten dürfen in Transparenz, Deckung und raschem Arbeiten dem altbewährten nassen Verfahren nichts nachgeben.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auch dem vom Verfasser erfundenen einmaligen Farbendruck (Synchromie)[3]) gewidmet, bei welchem Verfahren die Photographie insofern eine Hauptrolle spielt, als die Reproduction der Orignale am besten photomechanisch bewerkstelligt wird. Es gestattet dieser Process den gleichzeitigen Druck — auf Schnellpresse — einer unbegrenzten Anzahl Farben, während man bei den üblichen Verfahren bis zu 20 und mehr (mindestens aber drei) Farben — eine nach der anderen — drucken muss, um vielfarbige Originale zu reproduciren[4]).

Die Synchromie — welche in letzterer Zeit für Spanien und für England verkauft worden ist — wurde bei der Mailänder Ausstellung für graphische Künste (Esposizioni riunite — 1894)[5]) mit der höchsten Auszeichnung, dem Ehrendiplom, prämiirt.

Ein synchromischer Druck ist diesem Jahrbuch beigegeben. Derselbe wurde auf der nach Modell des Verfassers construirten Synchromie-Maschine (eine eigenartige typographische Schnellpresse) erzeugt; und zwar mit einem einzigen Druck für alle Farben, und nachfolgendem Aufdruck des Contourclichés.

Von verschiedenen kleineren Arbeiten sei es dem Verfasser gestattet, seinen Metallraster zu erwähnen, mit veritablen Luftöffnungen — ähnlich einem äusserst feinen Metallnetzchen

---

1) Photograph. Correspondenz 1895, S 507.

2) Photograph. Mittheilungen 1895, S. 250.

3) σὺν, zusammen — χρῶμα, Farbe.

4) Th. Göbel, Die graphischen Künste der Gegenwart, 1895, S. 217; Th. Göbel, Schweizer graphische Mittheilungen, 1895. S. 229; U. Hoepli, Manuale Arti grafiche, 1895, S. 153.

5) Photograph. Chronik 1894, S. 777.

— welcher dem Glasraster an Feinheit und Schärfe nichts nachgibt, bei denkbar absoluter Transparenz[1]).

Die Herstellung dieses Metallrasters geschieht auf photogalvanischem Wege, ohne besondere Schwierigkeiten zu bieten, und besitzt derselbe bei genügender Resistenz eine ausserordentliche Biegsamkeit. Wegen der unbequemen Handhabung beansprucht jedoch dieser Raster vorläufig nur geringes, praktisches Interesse.

Eine andere vom Verfasser gefundene galvanische Methode bezweckt metallischen Kupferniederschlag auf Negative (Strich- und Rasternegative) zu erzeugen. Elektrische Stromleitung kommt hierbei gar nicht in Anwendung, und entsteht der rothe Niederschlag innerhalb 20—40 Secunden. Die Deckung des Negativbildes ist bei unbeschädigter Transparenz die denkbar kräftigste, und kann dieser Process als Verstärkungsprocess dienen.

Eine Vereinigung des Chromgelatine- und Bromsilbergelatineverfahrens wurde zur Herstellung sehr klarer Diapositive verwendet.

Zu diesem Zweck badet man gewöhnliche Trockenplatten, welche schon belichtet sein können, in einem Chrombad, copirt unter einem gewöhnlichen Negativ und fixirt in concentrirter unterschwefligsaurer Natronlösung. Hierbei entsteht ein reines, sehr brillantes Bromsilberbild, welches man bei hellem Tageslicht in jedem gebräuchlichen Entwickler schwärzen kann, ohne irgend welche Verschleierung befürchten zu müssen. Selbstverständlich ist keine weitere Fixirung mehr nothwendig.

Augenblicklich liegen Untersuchungen vor, um den bekannten Emailprocess für Zink brauchbar zu gestalten. Zu diesem Zweck wird die modificirte Gelatine mit Harzzusatz Verwendung finden. Dieser Harzzusatz ist nöthig, um den Aetzwiderstand der Bildschicht selbst durch schwaches Erhitzen des Zinkes zu erzielen, starkes Erhitzen ist bekanntlich aus praktischen Gründen (Sprödigkeit) zu vermeiden. Ausser dieser Modification der Bildschicht muss auch noch auf eine Veränderung des Aetzverfahrens selbst hingearbeitet werden, da das Zink sich specifisch anders gegen Aetzmittel verhält als das Kupfer.

Zum Schluss mag noch erwähnt werden, dass die Stabilimenti artistici des Verfassers, welche über 100 Arbeiter beschäftigen, aus drei Abtheilungen bestehen:

Fotoincisione — Sincromia — Galvanoplastica.

---

1) Photograph. Archiv 1895, S. 19.

In dieser letzten Anstalt, welche der Fotoincisione zur Vervielfältigung ihrer Druckclichés zugetheilt ist, werden auch kunstgewerbliche Arbeiten in grossem Maassstabe producirt. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, hier beiläufig zu erwähnen, dass aus dieser Anstalt vor kurzem eine galvanische Reproduction von ungewöhnlichen Dimensionen hervorging, wie sie wohl bisher noch nicht in Galvanoplastik hergestellt wurde. Es ist dies eine Statue von sieben Meter Höhe, welche den heiligen Fidelius darstellt, und auf dem Volksthurm in Palazzolo sull' Oglio Aufstellung finden wird.

Welche Bedingungen sind erforderlich, um eine richtige Expositionszeit zu erlangen.

Von Th. J. Placzek in Wien.

Die genaue Expositionszeit ist unbedingt nöthig, wenn man eine gute Matrize erlangen will, da man mit einer zu kurz oder zu lang belichteten Platte Expérimente anstellen muss, welche mit viel Zeit und Mühe verbunden sind.

Bei manchen Platten ist jedoch jede Mühe umsonst, man muss sie als unbrauchbar bei Seite legen und ist Geld, Zeit und Mühe umsonst verbraucht worden.

Dass solche Fehlresultate sehr oft vorkommen, ist durchaus nicht zu wundern, da man, wenn man richtig „exponiren“ will, viele Factoren berücksichten muss.

Als Hauptfactor ist die Intensität des Lichtes zu betrachten. Die Schwankungen des Sonnen- und blauen Himmelslichtes sind zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten grösser, als man vermuthen würde, ist doch das Sonnenlicht zur Mittagszeit im Sommer 5 mal chemisch wirksamer als im Winter; um 8 Uhr Vormittags ist der Unterschied noch bedeutend grösser, da das Licht im Winter 22 mal schwächer ist als im Sommer zur selben Stunde.

Solchen Schwankungen ist das blaue Himmelslicht nicht ausgesetzt, es ist zur Mittagszeit nur 1,6 mal im Winter schwächer als im Sommer. Vormittags ist auch beim blauen Himmelslicht der Unterschied grösser, doch nicht so gross, wie beim directen Sonnenlicht, da es um 8 Uhr Vormittags ca. 10 mal im Winter schwächer ist als im Sommer.

Aus obigem Beispiel kann man gleich eine nützliche Anwendung in der Photographie machen, wenn man den Unterschied des Sonnen- und blauen Himmelslichtes zu den ver-

schiedenen Jahreszeiten betrachtet und ist es daher leicht erklärlich, dass z. B. eine Portraitaufnahme im Winter in der Sonne viel besser gelingen wird, als im Sommer, da die Helligkeit des von der Sonne beleuchteten Theils des Gesichtes im Verhältniss zur Schattenseite um 12 Uhr nur wie 1,6:1 steht, im Sommer dagegen wie 5:1.

Im Winter ist daher das Negativ auch in den Schattenpartien gut durchgearbeitet, ohne dass die Lichtseiten besonders zu sehr gedeckt werden.

Im Sommer wird es nicht recht gelingen, in der Sonne gute Portraitaufnahmen zu machen, da man entweder nur glasige Schatten bei guten Lichtern oder umgekehrt, verbrannte Lichter bei guter Schattenzeichnung bekommt.

Den gleichen Effect wie im Winter kann man auch im Sommer erreichen, wenn man zwischen 6—7 Uhr Vormittags oder 5—6 Uhr Nachmittags in der Sonne photographirt, da um diese Zeit das Sonnenlicht im Verhältnisse zum blauen Himmelslicht keine zu grossen Contraste aufweisst.

Um eine gute Aufnahme machen zu können, gehört auch dazu, die verschiedene Wirksamkeit der Blenden zu kennen, um die Expositionszeit richtig beurtheilen zu können. Wie bekannt, drückt man das Verhältniss des Blendendurchmessers zur Brennweite in Form eines Bruches aus, indem man die Brennweite (Focus $= f$) als Zähler nimmt und das Verhältniss des Blendendurchmessers zur Brennweite als Nenner daruntersetzt, z. B. $f/36$, d. h. der Blendendurchmesser beträgt den 36. Theil der Brennweite.

Da bei Benutzung von kleinen Blenden die Schärfe und Tiefe des Bildes, sowie eine correcte Randzeichnung erreicht wird, so ist man stets bestrebt, möglichst klein abzublenden; dabei wird aber auch die Helligkeit und daher auch die Expositionszeit beeinflusst.

Wäre mit einem Antiplanet bei voller Oeffnung ($f/5$) die Expositionszeit eine Secunde, so ist bei Anwendung einer Blende $f/36$ die Helligkeit des Objectivs nur ca. $^1/_{50}$ im Vergleiche mit der vollen Oeffnung, daher wäre ca. 50 mal länger zu belichten.

Bedenkt man noch, dass auch die Plattensorten eine verschiedene Empfindlichkeit haben, welche meistens in Graden nach Warnerke's Sensitometer ausgedrückt wird (z. B. nasse Collodionplatte bei 10 Grad ist ca. 40 mal unempfindlicher als Schleussner-Platte, welche ca. 24 Grad besitzt) und auch die Objecte selbst nicht gleich sind, so wird man leicht

ermessen können, dass eine richtige Expositionszeit durchaus nicht so leicht gefunden werden kann.

Es irren sich daher oft sogar Autoritäten auf dem Gebiete der Photographie, um wie viel schwerer ist es daher für den Amateur, sich in diesem Labyrinth zurecht zu finden, doch auch dem Fachmanne macht das Exponiren oft grosse Sorge.

Man war daher schon lange bemüht, Behelfe zu construiren, welche das Exponiren erleichtern sollen, und es entstanden viele Expositionszeitmesser, welche theils die optische Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe oder durch Belichtung eines Papieres das Bestimmen der Expositionszeit erleichtern sollen.

Ohne die Brauchbarkeit der Behelfe zu unterschätzen, muss ich doch bemerken, dass bei den optischen Expositionszeitmessern eigentlich nur die optische Helligkeit des Bildes bestimmt wird, dieselbe aber mit der chemischen Wirkung nichts zu thun hat, und kommt es daher auch, dass das Exponiren mit diesen Behelfen stets eine sehr missliche Sache bleiben wird; dazu kommt noch, dass das menschliche Auge nicht bei allen Personen gleich empfindlich ist gegen das Licht und kann es daher leicht vorkommen, dass einer eine Nummer u. s. w. bei diesen Expositionszeitmessern noch deutlich sieht, während sie für den anderen schon längst nicht mehr sichtbar ist.

Genauer sind die Expositionszeitmesser mit lichtempfindlichen Papieren, doch ist auch bei diesen die Bestimmung keine leichte Sache. Abgesehen davon, dass man nicht leicht immer dasselbe Normalpapier bekommt, gelingt es auch nicht jedem, die richtige Schwärzung beurtheilen zu können, und ist auch das oft lange Warten, bis die Schwärzung erfolgt ist, eine Geduldsprobe.

Ich habe mich lange Zeit mit den verschiedensten Versuchen in dieser Richtung beschäftigt, und alle möglichen Expositionszeitmesser selbst angefertigt.

Die auf optischen Grundsätzen beruhenden Behelfe habe ich bald aufgegeben, doch auch die Expositionszeitmesser mit Normalpapieren habe ich wegen deren umständlichen Handhabung nicht lange benützt, abgesehen davon, dass die Schwärzung des Papieres nicht im selben Verhältnisse mit der chemischen Wirkung des Lichtes auf der Platte steht.

Später wollte ich die Factoren für die Expositionszeit in übersichtlichen Tabellen zusammenstellen, aber je genauer ich diese Tabellen berechnete, desto umfangreicher wurden dieselben, und von der leichten und schnellen Orientirung war dann nicht mehr viel vorhanden.

Diese Berechnungen leisteten mir später gute Dienste. Ich sagte mir, ein Expositionszeitmesser müsse neben der Genauigkeit in den Angaben auch leicht zu handhaben sein. Mit Benützung meiner Tabellen construirte ich ein Instrument, welches aus fünf auf passende Art zusammengestellten Scalen

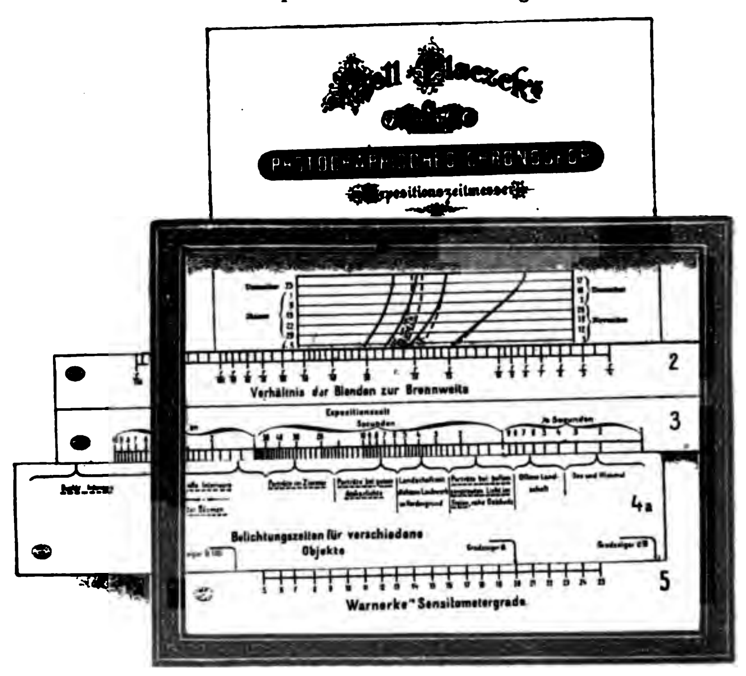


Fig 47.

besteht, von denen jede mit Rücksicht auf die anderen auf Grund meines sehr reichen Materials berechnet wurde.

Dieses Instrument ist unter dem Namen „Moll-Placzek's photographisches Chronoskop“ in Oesterreich-Ungarn, Deutschland u. s. w. gesetzlich geschützt[1]).

---

1) Generalvertrieb bei A. Moll, Wien I.

Ich habe bei diesem Instrument alles berücksichtigt, was bei einer Aufnahme in Betracht gezogen werden muss und in Form von verschiebbaren Scalen zusammgestellt.

Das Instrument besteht aus einem durch eine Glasscheibe geschützten Rahmen in Visitkartengrösse, dessen oben und seitlich angebrachten Schlitze das Einführen und Verschieben neben- und übereinander liegender Scalen gestattet. Die von oben nach unten durch die ganze Fläche gehende Hauptscala 1 trägt die Helligkeitscurven verschiedener Tagesstunden, und zwar von 5 Uhr Vormittags bis 7 Uhr Nachmittags, durchlaufend durch ein Wochensystem des ganzen Jahres, und sind zwei Curvengattungen ersichtlich. Die eine (ausgezogene Curve) für Sonnen- und blaues Himmelslicht, die andere (gestrichelte Curve) nur für das blaue Himmelslicht (also Schatten).

Die anderen Scalen repräsentiren sich als darüber liegende, schmale Streifen mit seitlicher Bewegung. Durch sie wird die Helligkeitscurve mit den übrigen Factoren in Verbindung gebracht. So gibt Scala 2 das Verhältniss der Blenden zur Brennweite an, und die auf demselben Streifen befindliche Scala 3 die Expositoinszeit, von Secundenbruchtheilen bis zu Minuten. Scala 4a (event. die Ersatzscala 4b) betrifft die Arten des aufzunehmenden Gegenstandes und bewegt sich mit ihrem, drei Gradzeiger tragenden, unteren Rande auf der letzten fixen Scala 5, welche nach Warnerke's Sensitometergraden getheilt ist.

Das Einstellen verursacht keine Schwierigkeiten und ist in wenigen Secunden beendet.

Für die genauen Angaben kann ich bürgen, da ich neben meinen eigenen Versuchen auch die Tabellen des Herrn Regierungsrathes Dr. J. M. Eder benützte.

Freilich können sich oft manche Amateure mit diesem Instrument nicht befreunden, da sie trotz dieses Behelfes noch Fehlresultate erzielen.

So kam eines Tages ein Jünger Daguerre's zu mir und klagte mir, dass er trotz meines Instrumentes nur einen einzigen schwarzen Fleck auf die Platte bekam.

Ich witterte Verdacht, da die Expositionszeit eine richtige war, dass etwas anderes vorgefallen ist, und schliesslieh gestand er mir, dass er in der Eile nochmals schnell nachsah, ob auch die Platte in der Cassette liegt, die Dunkelkammer war zu weit entfernt, deshalb bedeckte er die Cassette mit seinem Rock, steckte den Kopf auch darunter und sah schnell nach, sogar sehr schnell, wie er behauptete; dass die Sonne

ihm bei dieser sonderbaren Prüfung zusah, genirte den Herrn gar nicht.

Ein anderer Herr exponirte, entwickelte und fixirte richtig, doch bekam er nicht einmal einen schwarzen Fleck, lästerte dann über den Apparat, Chemikalien u. s. w., bis dass es sich herausstellte, dass der Herr Amateur die Rähmchen einer Momentcamera, natürlich ohne Platten, mit aller Liebe und Sorgfalt behandelte.

Wenn ich solche Beispiele von modernen Amateuren bekannt gebe, so bitte ich, dieselben nicht mit den wirklichen Amateuren zu verwechseln, welche künstlerische Resultate liefern.

Diese Sonntagsjäger auf dem Gebiete der Photographie meinen eben, wenn sie einen Apparat besitzen, sei die Herstellung eines Bildes Kinderspiel und bedenken nicht, dass auch nicht jede Kugel ihr Ziel erreicht, ausser in der Hand eines geübten Schützen.

Wie ich bemerkte, ist dieses Instrument auch für Fachphotographen interessant, da es manche Aufschlüsse über wichtige Factoren gibt, welche man nur durch umständliche Berechnung erfährt. Ich verweise da nur auf meine Angaben, betreffs der Schwankungen des Lichtes, die verschiedenen Helligkeiten der Blenden, die Empfindlichkeit der Platten u. s. w. Welch grosse Differenzen da entstehen können, habe ich bereits angeführt.

Bemerken will ich nur noch, dass ich in schwierigen Fällen gerne zu meinem Instrument greife, obwohl ich durch meine mannigfaltigen Versuche schon eine grosse Uebung in Beurtheilung der Expositionszeit erlangt habe, um mir das Rechnen und Nachsehen in den Tabellen zu ersparen.



Die Fortschritte

der

Photographie und Reproductionstechnik

in den

Jahren 1894 und 1895.



Dr. A. Miethe, Braunschweig.

Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1894 und 1895.

Unterrichts-Anstalten.

Auf dem Gebiete des Unterrichtswesens für Photographie und andere graphische Kunstgewerbe macht sich ein lebhafter Aufschwung bemerklich, wobei an der Spitze dieser Organisationen Oesterreich schreitet.

Der Zusammenhang der photochemischen Forschung mit der praktischen Photographie einerseits und dem Illustrationsverfahren mittels Buch-, Stein- und Kupferdruckpressen andererseits, wird immer inniger. Dies fand auch seinen Ausdruck darin, dass das Gremium der Buchdrucker und Schriftsetzer Wiens sich in Petitionen an das Unterrichtsministerium wendete, worin es um Angliederung einer Section für Buch- und Illustrationsgewerbe an die bereits bestehenden Curse der Lehr- und Versuchsanstalten ansuchte. Nach eingehenden Vorstudien wurde laut Erlasses Sr. Excellenz, des Herrn Ministers für Cultus und Unterricht, Freiherrn von Gautsch, die gegeplante Einrichtung der genannten Section, unter Voraussetzung der verfassungsmässigen Genehmigung der bezüglichen Mittel, beschlossen.

Es sind die Kosten der Adaptirung der erforderlichen Localitäten im Anstaltsgebäude VII., Westbahnstrasse 25, der

Beschaffung der inneren Einrichtung der adaptirten Localitäten, der Systemisirung von Lehrern, Beamten und Dienerstellen und die Credite für Unterrichtserfordernisse und Regiekosten seitens des hohen Unterrichtsministeriums in den Staatsvoranschlag pro 1896 aufgenommen worden.

Die Gemeinde Wien hat die bei der Erweiterung erforderlichen Localitäten im ersten Stock und im Parterre im Anstaltsgebäude zur Verfügung gestellt, und haben die Vorarbeiten für die Adaptirung und Einrichtung der Unterrichtsräume, die Aufstellung von Schnell- und Handpressen etc. begonnen.

Der Unterricht wird drei Jahrgänge umfassen, von welchen der erste den Satz, Druck, das Manuscript- und Correcturlesen, die Materialkenntniss auf Grundlage der Physik und Chemie und die Geschichte der Buchdruckerkunst umfassen wird. Der zweite Jahrgang bezweckt ausser der weiteren Ausbildung in Satz und Druck noch die Kenntnissnahme der Stereotypie, Galvanoplastik und sonstiger Reproductionsverfahren. Weitere Lehrgegenstände in diesen Jahrgängen bilden: der Schriftguss, bunte Farben und Papierprüfung, sowie die Kenntniss der verschiedenen Motoren etc. Ein besonderes Augenmerk wird hier aber auch der Lithographie, dem Stein- und Zinkdruck, der Photographie sowie der Aesthetik der Buchausstattung gewidmet sein und auch die Organisation des Betriebes von Druckereien gelehrt werden. Diese beiden Jahrgänge sind obligatorisch, während der dritte Jahrgang, in welchem Photographie in weiterer Ausdehnung, die Photolithographie, der Lichtdruck, die Zinkhochätzung mit allen ihren Zweigen, die Photogravure und sonstige photomechanische Druckverfahren Lehrgegenstände bilden, unobligat ist. Die Frequenz jedes Jahrganges ist mit circa 15 Hörern bemessen, um durch diese geringe Zahl eine vollkommene Ausbildung zu ermöglichen. Neben diesen ordentlichen Hörern wird, soweit es der Raum zulässt, der Besuch der Anstalt auch Volontären freistehen, welche die Erlernung specieller Fächer bezwecken.

An der Lehr- und Versuchsanstalt wird gegenwärtig noch an der Aufstellung der reichen graphischen Sammlung gearbeitet, welche ebenso wie die Fachbibliothek speciell den modernen graphischen Techniken und insbesondere der Photographie gewidmet ist.

Die Fälle, in welchen bei der Illustration von Werken oder Abhandlungen der Rath der genannten Anstalt in Anspruch genommen wird, sind zahlreiche, und nicht selten wird an dieser Anstalt in schwierigen und zweifelhaften Fällen ein

Versuch, welcher sich bis auf den endgiltigen Pressendruck eines Vorlageblattes erstreckt, vorgenommen, um die Möglichkeit der technischen Durchführung eines auf photomechanischem Wege zu illustrirenden Druckwerkes zu erproben und dem Nichtfachmanne klar zu machen.

Gar manches Werk, welches die Wiener Lichtdruckanstalten, lithographischen Institute und Buchdruckereien in dankenswerther Weise beschäftigte, ist in seinem Ursprunge auf die Mithilfe der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie zurückzuführen, wie den unmittelbar betheiligten Kreisen wohl bekannt ist.

Wir wollen hier von einigen Werken sprechen, welche den Wiener Druckereien mit tausenden von Lichtdrucken und photolithographischen Drucken Gelegenheit zur Bethätigung gab, z. B. „Bilder zur Mythologie und Geschichte der Griechen und Römer“, das Lichtdruckwerk „Aus dem Kremser Stadt-Archiv“, welches die wichtigsten und ältesten Urkunden von Krems und Dürnstein in grossem Bogenformate auf Elfenbeincarton (sammt Text von Professor Strobl) enthält, das berühmte alte Bibelwerk aus dem 4. Jahrhundert (im Besitze der kaiserlichen Hofbibliothek) für die Publicationen der kaiserlichen Hofmuseen, das Werk „Alt-Krems“, welches das Kremser städtische Museum als Festgabe zum 900jährigen Jubiläum dieser Stadt herausgab und das als Prachtwerk bezeichnet werden kann. Endlich ist ein biographisches, mit circa 50 Lichtdrucktafeln in Grossquartformat illustrirtes Werk über die Statthalter Niederösterreichs unter der Presse, welches der Statthalter von Niederösterreich, Se. Excellenz Graf Kielmansegg, herausgibt und welches gleichfalls auf Grund der Probeaufnahmen und Vorlagelichtdrucke der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt zu Stande kam.

Sehr erfreulich ist die rege Betheiligung der photographischen Fachkreise an den fachlichen Vorträgen und Unterrichtscursen. Es wurde im Jahre 1895 über Ansuchen des Vereins photographischer Mitarbeiter in Wien laut Erlasses des Unterrichts-Ministeriums vom 6. August 1895, Z. 17084, ein Specialcursus über „Chemie mit besonderer Berücksichtigung in ihrer Anwendung auf die Photographie“ (Vortragender: Professor A. Lainer) eröffnet, in welchem 66 Hörer inscribirt waren. Die Frequenz der Zeichencurse und normalmässigen Curse für Photographie und Reproduction, sowie jene Seitens der technischen Hochschüler, welche Photographie mit Rücksicht auf Photogrammetrie erlernen, war ebenso stark wie im vorigen Jahre.

Das Gebiet der wissenschaftlichen Forschungen wurde namentlich von der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren cultivirt, so zwar, dass der grosse Lieben'sche Preis der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien „für die ausgezeichnetste in den letzten sechs Jahren veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der Physik" den Mitgliedern des Lehrkörpers dieser Anstalt, Regierungsrath Dr. J. M. Eder und wirklichen Lehrer E. Valenta für ihre gemeinsamen Arbeiten auf dem Gebiete der Spectralphotographie verliehen wurde. Diese Arbeiten erstreckten sich auch auf die Gebiete, welche für die angewandte photographische Optik Bedeutung haben, wie z. B. auf die Absorption von Glassorten, welche zu Objectivconstructionen dienen.

Im August 1895 besuchte A. Smirnoff, Präsident der photographischen Section in der kaiserlichen polytechnischen Gesellschaft in St. Petersburg in Russland die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Hauptmann V. Lauritzen, Ritter des Dannebrogs, Secretär des dänischen photographischen Vereins, der auf einer Reise behufs Studium der photographischen Lehr- und Reproductionsanstalten begriffen ist, besuchte am 8. November 1895 die Anstalt und brachte ein Empfehlungsschreiben des Vereins Dansk fotografisk Forening in Kopenhagen mit. Beide Besuche hatten die Organisation des Unterrichtswesens für Photographie zum Gegenstande.

An der Wiener Universität wurde vom Jahre 1896 ab ein Lector für Photographie, Herr Hugo Hinterberger, ernannt.

In Berlin wurde der photographische Unterricht, welcher für höheren Unterricht theoretisch und praktisch an dem berühmten photochemischen Laboratorium Professor Dr. H. W. Vogel's in der technischen Hochschule ertheilt wird, nunmehr auch auf photographische Gehilfen ausgedehnt. Es wurde eine Fortbildungsschule für Photographen in Berlin im October 1895 eröffnet, und zwar durch den Fachverein der Photographen zu Berlin, einem Gehilfenvereine, welcher damit ein recht reges Streben bekundet. Es wird zunächst ein Cursus mit Zeichnen (Proportionslehre des Kopfes) sowie Positiv- und Negativretouche gelehrt (Phot. Wochenbl. 1895, S. 350). Diese Curse wurden von Fachkreisen lebhaft begrüsst und sie fanden bei der Eröffnung eine Frequenz von 63 Schülern (Deutsche Phot.-Zeitung 1895, S. 607). Wegen

Ueberlassung grösserer Localitäten durch die Gemeindebehörden Berlins stehen Unterhandlungen im Zuge.

Die Ausbildung von Frauen für Photographie besorgt in Berlin seit Jahren der „Lette-Verein" (Director Schultz-Hencke).

Auch im Frauenbildungsvereine in Breslau wurde vor einigen Jahren als eine neue Abtheilung eine photographische Lehranstalt errichtet, welche im Winter 1895 in ihr sechstes Geschäftsjahr trat. Früher noch hatte in Berlin der Lette-Verein seine photographische Lehranstalt (für Frauen) eröffnet, jedoch wurde in Breslau ein anderes Unterrichtssystem als in Berlin acceptirt, nämlich Einrichtung der Anstalt nach den Principien des photograhischen Geschäftes. Man nimmt Schülerinnen (Minimalalter 16 Jahre) auf und bildet sie für Copiren (sechs Monate lang), für Retouche (einjährige Lehrzeit) aus (Der Photograph 1895, S. 182).

Die Universität Breslau hat 1895 eine Lehrkanzel für Photographie erhalten, welche Dr. Riesenfeld verliehen wurde.

In Leipzig ist die Abtheilung für Photographie und Reproductiosverfahren an der königlichen Kunstakademie (Vorstand Dr. Aarland) seitens der sächsischen Regierung geschaffen worden. Die Schülerzahl ist im Steigen (Phot. Chronik, 1895, S. 141); zu Ostern 1895 fand eine Ausstellung von Schülerarbeiten statt.

In Karlsruhe wird der photographische Unterricht, ebenso wie in früheren Jahren, durch Prof. F. Schmidt an der grossherzoglich technischen Hochschule ertheilt. — An der königl. technischen Hochschule in Dresden erhielt der langjährige Docent für Photographie, Herr Hermann Krone, den Professortitel. — In Bayern wirkt die private praktische Lehranstalt von Cronenberg in Grönenbach.

Im „Photographischen Wochenblatt" (1895, S. 395) schreibt Fritz Hansen „über Fachschulen", speciell über solche auf photographischem Gebiete. Er erwähnt: „für die Photographie sind Hochschulen in jetziger Zeit zu einer absoluten Nothwendigkeit geworden. Das lehrt uns ein Blick auf den gegenwärtigen Stand der photographischen Technik und die wirthschaftliche Lage ...", was weiter, besonders mit Rücksicht auf die Verhältnisse in Deutschland, ausgeführt wird.

Der Vorstand des „Deutschen Photographen-Vereins" in Weimar (Vorsitzender K. Schwier) macht umfassende Vorarbeiten zur Gründung einer Deutschen Photographen-Schule,

deren Sitz Weimar sein soll. In einem diesbezüglichen Aufruf an die deutschen Photographen heisst es unter Anderem im Circulandum vom Juli 1895: „Es ist leicht einzusehen, dass sich das Bedürfniss nach Unterricht und Ausbildung in sachgemässer Form an allen Enden bemerkbar gemacht hat. Diesem Bedürfnisse verdanken denn auch die verschiedenen Einrichtungen von Abendcursen, zuerst 1885 in Weimar, später 1888 in Hannover und endlich 1890 auch in Berlin, ihr Entstehen. Dass dergleichen überhaupt nur als geringe Abschlagszahlung auf das Nothwendige zu betrachten sein kann, bedarf keiner Ausführung. Die Deutsche Photographen-Schule will nun versuchen, dem Uebelstande dadurch abzuhelfen, dass an ihr lediglich dem Bedürfnisse der Praxis Rechnung getragen wird. Demgemäss will sie solchen Personen gründliche Unterweisung gewähren, deren allgemein wissenschaftliche oder auch fachliche Vorbildung die Gewähr bietet, dass sie einen umfassenden und methodisch geordneten Fachunterricht in jeder Weise zu würdigen vermögen. Es wird daher bei den Aufzunehmenden im Allgemeinen mindestens die Vollendung des 16. Lebensjahres und eine bis dahin mit Erfolg weiter geführte, also über die Volksschule hinausgehende Schulbildung vorausgesetzt. Der Leitung ist es überlassen, im einzelnen Falle nach ihrem Ermessen festzustellen, ob eine bereits gewonnene Ausbildung und Uebung in dem Fache selber als genügender Ersatz für einen Ausfall in der Allgemeinbildung angenommen werden darf. — Die Schule soll ihren Zöglingen Aufschluss geben über die von ihnen täglich im Atelier und in der Dunkelkammer zu verwendenden Apparate, Chemikalien etc. Sie soll ihnen die optischen Vorgänge ebenso wie die chemischen Processe erläutern, sie soll sie vertraut machen mit den Gesetzen der Kunst, sowohl bei der Stellung und Beleuchtung wie bei der Retouche, sie soll aber auch ihnen Anweisung geben, wie die Bücher eines photographischen Geschäftes einzurichten und in Ordnung zu halten sind, wie die Correspondenz geführt und das gesammte Betriebsmaterial eines photographischen Geschäftes in rationeller Weise erhalten und erneuert wird.

Demgemäss sollen die Unterrichtsfächer an der Schule theoretischer und praktischer Natur sein; das Eine soll das Andere ergänzen und erläutern. Es soll daher gelehrt werden:

Physik und Chemie, soweit für die Photographie erforderlich;

es soll bei praktischen Arbeiten im Atelier Stellung und Beleuchtung gezeigt werden;

es soll Negativ- und Positv-Retouche gelehrt werden; der Zeichenunterricht soll mit Anatomie, Perspective und dergl. eingehend behandelt werden.

Ferner wird sich ausser dem Arbeiten im Atelier und in der Dunkelkammer auch solches im Copirraum nöthig machen;

des Weiteren wird sprachliche Unterweisung in deutscher Correspondenz, sowie in französischer und englischer Sprache, ebenso in Buchführung und Rechnen sich als vortheilhaft erweisen

Der Cursus, in welchem die obigen Unterrichtsgegenstände bewältigt werden könnten, würde ein zweijähriger sein. Die nähere Einrichtung muss natürlich s. Zt. den betr. Organen überlassen werden. Zu diesen Organen gehören in erster Linie Diejenigen, welche durch Gewährung von Beiträgen das Unternehmen zu fördern gedenken. Die Schule soll als Zweck und Leistung eines Vereines mit den Rechten einer juristischen Person ins Leben treten; und wir haben begründete Aussicht, dass der Ertheilung der Rechte einer juristischen Person an die „Deutsche Photographen-Schule“ nichts entgegenstehen wird, sobald ein gewisses Capital auf die Garantiescheine (à 100 Mk.) gezeichnet ist.“

Prüfungen für Photographen am „City and Guilds Institute“ in London. Am „City and Guilds Institute“ in London finden Prüfungen statt, in welchen die Candidaten sich einen gewöhnlichen oder einen Ehren-Grad in verschiedenen Fächern, darunter auch Photographie, erwerben können. Die Inhaber solcher Prüfungszeugnisse weisen sich (in Ermangelung von einschlägigen staatsgiltigen Zeugnissen, welche z. B. in Oesterreich die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren ausstellt) über ihre fachliche Bildung hiermit aus. — Zur Erwerbung des „Ordinary Grade“ für Photographie ist eine schriftliche Arbeit erforderlich, bei welcher folgende Capitel Prüfungsgegenstand sind: 1. Die Elemente der photographischen Optik. Die Camera, Linsen, Blenden, Verschlüsse etc. — 2. Allgemeine Kenntniss von Praxis und Theorie vom nassen Collodionprocess. — 3. Theorie und Praxis der Trockenplatten; ihre Zusammensetzung und Fehler. — 4. Verschiedene Methoden des Fixirens, Entwickelns, Verstärkens, Abschwächens der Negative und allgemeine Kenntniss der angewandten Chemikalien. — 5. Silberdruck, incl. Vignettiren etc., Tonen und Fixiren. — 6 Retouche und Aufcachiren. — 7. Beleuchtung der Dunkelkammer. — 8. Das Atelier und die Beleuchtung in demselben.

Zur Erwerbung des „Honorous-Grade" muss der Candidat zuvor den gewöhnlichen Grad passirt haben. Die Prüfung hierfür ist theoretisch und praktisch, und zwar in zwei Sectionen, A. reine Photographie und B. photomechanische Processe. — Die Candidaten können sich in einer von diesen beiden Sectionen prüfen lassen und können die specielle Branche angeben, in welcher sie die Prüfung ablegen wollen. Die Taxe dafür ist 3 Shillings und Sixpence. —

Section A. — Reine Photographie. I. Schriftliche Prüfung. Sie erstreckt sich auf schwierigere Themas, nämlich: 1. Theorie des photographischen Bildes, die Entwickelung, Fixirung, Verstärkung und Abschwächung. — 2. Theorie des Lichtes in Anwendung auf Photographie incl. der allgemeinen Kenntniss des Spectrums und der orthochromatischen Photographie. — 3. Principien der photographischen Optik. — 4. Theorie und Praxis der Sensitometrie zur Bestimmung der Empfindlichkeit und Gradation der Platten und deren Verwendbarkeit zum Copiren. — 5. Allgemeine Principien der verschiedenen Negativprocesse, welche man zu verschiedenen Zeiten angewendet hat. — 6. Platinotypie, Pigmentdruck, Bromsilbercopien, Hochglanzbilder. — 7. Vergrösserung und Diapositive in der Camera. — 8. Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken. — II. Praktische Prüfung. Die Candidaten können geprüft werden a) im Atelier, b) im Copiren oder der Reproduction, c) in Landschafts- oder Architekturphotographie. Sie müssen hinlängliche Fertigkeit in einer der nachfolgenden praktischen Operationen, je nach der gewählten Branche nachweisen. 1. Eine Aufnahme im Atelier auf einer Quartplatte nach einem gegebenen Object. — 2. Herstellung eines künstlerischen Portraits. — 3. Copiren, Tonen, Fixiren, Aufziehen von Silber-, Platin- oder Pigmentbildern. — 4. Prüfung von Gläsern für Dunkelkammern. — 5. Sensitometerproben und Bestimmung der Gradation einer Platte. — 6. Bestimmnng der Brennweite einer Linse, sei sie achromatisirt oder nicht. — 7. Copie einer Strichzeichnung für photolithographischen Umdruck. — 8. Vergrösserung nach einer Quartplatte. — 9. Glasdiapositive im Contact. — 10. Glasdiapositive in der Camera nach einem Negativ.

Section B. — Photomechanische Processe. I. Schriftliche Prüfung: 1. Theorie und Praxis der verschiedenen Sorten von Sensitometern. — 2. Photogravure. — 3. Photographische Buchdruckclichés. — 4. Photolitho- und Photozinkographie. — 5. Lichtdruck. — II. Praktische Prüfung.

Die Candidaten haben in einem der sub 2, 3, 4 oder 5 genannten photomechanischen Processe praktisch zu arbeiten, einschliesslich der Herstellung der Negative für jede Art a) nach farbigen Objecten, b) einfarbigen Zeichnungen, c) Halbtonbildern, d) Naturgegenständen.

Ausserdem können die Candidaten sich vollständige technologische Prüfungszeugnisse erwerben, nachdem sie durch die oben genannten Zeugnisse die obigen Prüfungen nachgewiesen haben. Für ein vollständiges technologisches Certificat gewöhnlichen Grades muss der Candidat mindestens die Elementarschulen des Wissenschafts- und Kunstdepartements absolvirt haben, für den Ehrengrad (Honorous Grad) des technologischen Certificates muss der Candidat Zeugnisse über folgende Wissenschaften erbringen: I. Elementar- und darstellende Geometrie; II. Licht und Wärme; III. unorganische und organische Chemie.

Die Prüfungscommission empfiehlt den Candidaten nachfolgende Werke zum Studium. Für den gewöhnlichen Grad: Meldola's Chemistry of Photography; Abney, Instruction in Photography; Hepworth, Manual of Photography; Chapman Jones, Practice of Photography; Abney and Robinson, Art and practice of Silverprinting; Leaper, Materia photographica. — Für den Ehrengrad: Taylor, optics of photography; Abney, Treatix on photography; J. M. Eder, The chemical effect of the Spectrum; Schnauss, Collotypie and photolithography; Wilkinson, Photogravure; J. M. Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie; Vogel, Handbuch der Photographie; Pizzighelli, Handbuch der Photographie; Vogel, La photographie des Objects colorés: Hübl, Die Platinotypie (nach Brit. Jour. of Photogr. 1895, S. 570).

Am 1. April 1895 wurde in Cincinnati eine photographische Lehranstalt errichtet, in welcher Unterricht im Photographiren, Retouchiren, Landschafts- und Portraitphotographie ertheilt wird (Americ. Jour. of Photogr., 1895. S. 187).



Photographie mittels der Lochcamera.

Die Bedingungen für die photographische Aufnahme mittels der Lochcamera[1]) wurden in neuerer Zeit wiederholt Gegenstand von Untersuchungen.

1) Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. II, S. 48.

Es erschien hierüber eine ausführliche Broschüre von Archibald C. Ponton „Stenope or pin-hol Photography" (London 1895 bei Dawbarn & Ward), welcher die verschiedenen Publicationen auf diesem Gebiete kritisch erörtert und seine eigenen Erfahrungen niederlegt (mit Illustrationsbeilage).

Ueber Lochcamera-Aufnahmen schrieb ferner Lambert einen interessanten, mit zahlreichen Illustrationen erläuterten Artikel im „Photogr. Times" (1895, S. 193; Photogr. Centralblatt 1895, S. 60).

Ueber die Photographie mit der Lochcamera hielt Y. Isawa vor der Japanesischen Photogr. Gesellschaft einen Vortrag (Phot. News. 1895, S. 566), in welchem er die widersprechenden Angaben verschiedener Forscher bespricht. Colson gibt zur Bestimmung der besten Distanz der empfindlichen Platte vom Loch (f) für den jeweiligen Lochdurchmesser (d) folgende Formel: $f = d^2 \times 0{,}0081$, während Dallmeyer die Formel $f = \frac{r^2}{\lambda}$ gibt, worin r der Lochradius und λ die Wellenlänge des photographisch wirkenden Lichtes (also nächst g) ist, woraus die Formel $f = \frac{r^2}{\lambda} = \frac{r^2}{0{,}000432}$ mm oder $= \frac{d^2}{0{,}001728}$ mm resultirt. Berechnet man Tabellen, so ist

nach Colson: d	f	Lochöffnung in Bruchtheilen von f	nach Dallmeyer: d	f	Lochöffnung in Bruchtheilen von f
0,3 mm	11,11 cm	$f/370$	0,3 mm	5,21 cm	$f/174$
0,4 „	19,72 „	$f/493$	0,4 „	9,26 „	$f/232$
0,5 „	30,86 „	$f/617$	0,5 „	14,47 „	$f/289$
0,6 „	44,44 „	$f/741$	0,6 „	20,25 „	$f/336$

Beide Tabellen weisen unter sich grosse Differenzen auf. Nach A. C. Pourton sind alle diese Formeln werthlos (?), indem grosse Löcher Kraft, kleine Löcher Schärfe ins Bild bringen.

Die Experimente Isawa's ergeben, dass die Schärfe der Bilder mit einer Anordnung der Lochcamera nach Dallmeyer's und Colson's Gleichung praktisch dieselben waren (bei vergleichenden Landschaftsaufnahmen), vielleicht gab erstere etwas schärfere Bilder, was aber auch dadurch bewirkt sein kann, dass bei Colson längere Expositionen

nöthig sind und dadurch vielleicht die Landschaft oder die Camera eher Bewegungen ausgesetzt waren. (Bot. News 1895, S. 579.)



Photographische Objective.

Monokelaufnahme ohne Correctur-Tabelle.

Bekanntlich muss bei Aufnahmen mit Monokel (Brillengläsern) die Focusdifferenz durch Verschieben der Visirscheibe nach dem Einstellen (oder des Objectives) corrigirt werden (siehe Eder's Jahrbuch 1894, S. 84; ferner Eder's Ausf. Handbuch der Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 52).

Ueber die Verwendung einfacher Linsen in der Photographie siehe Prof. Soret (S. 161 dieses Jahrbuchs).

Um uns diese Correctur und die bekannten Beziehungen zwischen Gegenstandsweite (bis zur Linse), Bildweite (Auszug) und Brennweite recht klar zu machen, gibt A. von Loehr das umstehendes Diagramm.[1]) Ist f die Brennweite einer Linse (eines Objectivs oder eines Monokels) und tragen wir uns auf den rechtwinkelig stehenden Linien Ox und Oy dieses f in irgend einem Maassstabe auf, so erhalten wir einen Punkt A, der von den beiden Linien Ox und Oy gleich weit, und zwar um die Brennweitedistanz absteht. Jede gerade Linie, die wir uns durch diesen Punkt legen und bis an die beiden Achsen verlängern, schneidet dort Stücke ab, die eine mögliche, scharfe Einstellung uns darstellen, nämlich auf der Ox die Bildweite B, auf der Oy die Gegenstandsweite G.

Das heisst also: Wenn ich z. B. die Gegenstandsweite $O1$ habe, so entspricht mir für die Brennweite f als scharfe Bildweite die Strecke $O2$. Das Verhältniss zwischen der Grösse des Bildes und der wahren Grösse ist dann $\frac{O1}{O2}$. Wächst die Gegenstandsweite etwa bis $O3$, so verkleinert sich der Auszug bis $O4$, das Grössenverhältniss wird $\frac{O4}{O3}$, oder wenn $O3 = O4 = 2f$ ist, gleich 1, — d. h. bei doppelter Brennweite als Auszug wird die Abbildung gleich gross mit dem Gegenstande und die Gegenstandsweite ebenfalls gleich dem Auszuge und gleich der doppelten Brennweite.

1) Wiener Phot. Blätter 1895, S. 113.

Ebenso ist bei weiterem Wachsen der Gegenstandsweite G ein weiteres Verkleinern der Bildweite B zu bemerken. Die Grenzlage, wenn die Gegenstandsweite sehr gross, bis unendlich wird, stellt uns die zu Oy parallele Linie $A\infty$ dar, welche erkennen lässt, dass dann die Bildweite immer näher der Brennweite kommt und die Bildgrösse verhältnissmässig immer kleiner wird. Die andere Grenzlage, Gegenstandsweite in der Brennweite, zeigt uns durch die zu Ox parallele Gerade $A\infty$ an, dass das Bild ins Unendliche reicht, also nicht mehr entsteht.

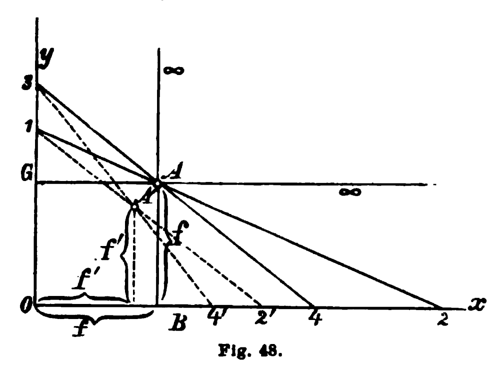


Fig. 48.

Dieses Diagramm gibt, wie man sieht, einen ausserordentlich klaren Aufschluss über die Wirksamkeit unserer Linsen, und sollte man sich damit recht vertraut machen, insbesondere wenn man mit Monokel arbeiten will.

Um jede Berechnung der Correctur entbehrlich zu machen, schlägt A. von Loehr folgendes vor:

Man verschafft sich ein Monokelpaar aus gleichem Glase, von denen das eine die Brennweite f, das zweite möglichst ähnliche eine um 2 Proc. geringere Brennweite hat, stellt mit dem zweiten ein und photographirt mit dem ersten, was durch eine einfache Wechslung, durch Einschieben oder dergleichen, geschehen kann.

Es sind dann diese Bildverhältnisse gleich und man erhält praktisch dasselbe, was man auf der Mattscheibe gesehen hat, als Bild.

Verwendung von Objectiven oder anderen optischen Behelfen, welche bei den Aufnahmen eine milde Unschärfe über das Bild verbreiten.

Die von manchen Operateuren gewünschte milde Unschärfe über ein photographisches Bild in passender Weise zu verbreiten, werden verschiedene Wege eingeschlagen. In der Regel zielt man hierauf schon bei der Aufnahme hin.

Manche verwenden uncorrigirte Monokles (nicht achromatisirte Brillengläser), deren Bildschärfe durch sphärische Aberrationen (mangelhafte Blendung) oder nicht völlig behobene Correction der Focusdifferenz eine unvollkommene ist.

Andere arbeiten mit Gaze- oder Gitterblende[1]), welche in den Blendenschlitz eingeführt werden, z. B. Buschbeck, Henneberg (Wien).

H. Lenhardt (Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien) benutzt mit mehr Erfolg in dieser Richtung die Einschaltung von Spiegelgläsern mit eingeätzten spiralförmigen oder sternförmigen, von der Mitte aus angeordneten Liniaturen in die Blendenöffnung. Diese bewirken milde Unschärfe und ein eigenthümliches Flimmern diffusen Lichtes über die Bildfläche, welche bei grellen Beleuchtungseffecten, bei Landschaftsaufnahmen, sowie bei Aufnahmen grösserer Portraits gute Dienste leistet (1895); er nennt diese Blende „Dispersionsblende“.

Bergheim (Wien), welcher ein eifriger Vertreter der „unscharfen Richtung der Photographie“ ist, arbeitet mit absichtlich mangelhaft corrigirten Doppelobjectiven. Er liess solche Objective bei Dallmeyer (London) ausführen.

Die Dallmeyer-Bergheim-Linse besteht aus einer einfachen Vorderlinse mit positivem Focus, combinirt mit einer einfachen Hinterlinse von negativer Form, wie Fig. 49 zeigt. Die Distanz zwischen beiden ist variabel, so dass man zu grosser Focallänge gelangen kann (ähnlich wie bei Teleobjectiven). Der Kugelgestalts- und Farbenfehler, den diese Combination aufweist, gibt eine „Diffusion des Focus“, welche eine gewisse Unschärfe über das Bild legt, wie Bergheim und Andere wünschen. Das Bild ist frei von Verzerrung und gibt gleichmässige Definition des Bildes vom Rand gegen die Mitte (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 807).

Die beiden einfachen Linsen des Dallmeyer-Bergheim-Objectiv's können je nach der Veränderung ihres Abstands 9—150 cm Focus geben. Da die negative Linse wie

1) Vergl. Ausführl. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. II, S. 189.

beim Teleobjectiv vergrössernd wirkt, so erhält man grosse Bilder, ohne eine Camera mit langem Auszuge verwenden zu müssen. Die Blende wird nicht zwischen beiden Linsen, sondern vor denselben eingeschoben, wodurch die Zeichnung correcter wird. Die „angenehme Weichheit und Unschärfe" des Bildes ist auf die unachromatischen Linsen zurückzuführen (Wiener Phot. Blätter 1896, S. 11).

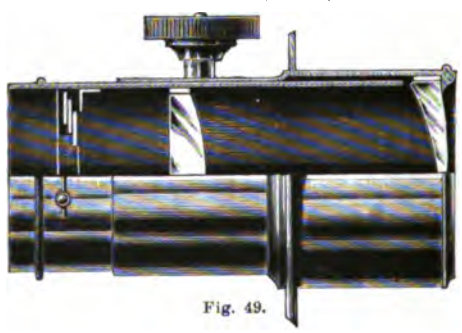


Fig. 49.

Lichtstarke Portraitobjective.

Gegenwärtig befassen sich vielfach optische Institute mit der Verbesserung sehr heller Portraitobjective, bei welchen die Petzval'sche Type seit einem halben Jahrhundert unübertroffen im Portraitatelier dominirt.

Man geht der alten Petzval'schen Grundform (wie er sie zuerst mit Voigtländer, dann Dietzler, Wien, ausführte) nach. — Es wird von Interesse sein, die Radien und Dicken eines vorzüglichen Dietzler-Petzval'schen Portraitobjectives (aus der besten Zeit des Zusammenwirkens beider), welches sich in den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien befindet, kennen zu lernen. Es finden folgende Verhältnisse statt:

$D_1 = 17,9$	$R_0 = 214,26$ $O2$	Millimeter.
$D_3 = 2,0$	$R_2 = 186,89$ $U2$	
$D_5 = 16,6$	$R_4 = 1969,3$ $O2$	
$D_7 = 3,5$	$R_6 = 472,56$ $O2$	
$D_9 = 12,3$	$R_8 = 166,47$ $O2$	
$D_{11} = 11.2$	$R_{10} = 205,71$ $O2$	
	$R_{12} = 683,6$ $U2$	

Brennweite der positiven Vorderlinse = 20,3 cm,
„ „ ganzen „ = 63,25 cm.
„ „ positiven Hinterlinse = 31 cm,
„ „ ganzen „ = 91,5 cm.
Gesammtbrennweite des Objectives = 431 mm.

Die Gläser sind vermuthlich die gewöhnlichen

Linse I Chance soft Crown,
„ II „ Light Flint,
„ III „ „ „
„ IV „ Hart Crown.

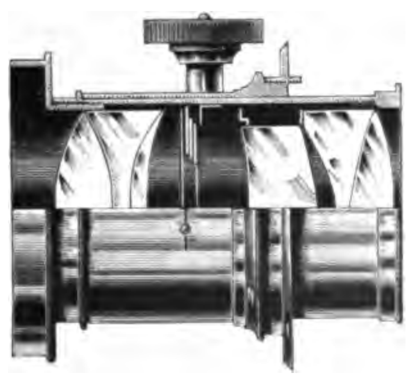


Fig. 50.

Dallmeyer in London construirte ein Portrait-Objectiv, die sogen. „Stigmatic-Lens“, welche mit der Oeffnung *f*/4 scharf zeichnet, frei von sphärischer Aberration sein soll, nicht verzeichnet, ein flaches Bildfeld mit gleichmässiger Schärfevertheilung von Rand gegen Mitte gibt und wobei der Astigmatismus ziemlich gut corrigirt ist. Gesichtsfeldwinkel = 60 Grad. Dieses Objectiv besteht aus zwei Triplet-Combinationen, wie Fig. 50 darstellt. Dallmeyer arbeitet an der Herstellung einer zweiten Serie, welche als volle Oeffnung *f*/6 hat (Brit Journ. of Phot. 1895, S. 807).

Die von Dallmeyer erzeugte „Stimatic-Lens“ ist von H. L. Aldis erfunden (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 15.)

Voigtländer in Braunschweig soll ein neues Portrait-Objectiv construirt haben, welches bei einer Lichtstärke *f*/2 alle guten Eigenschaften der alten Petzval'schen Objective besitzen und dabei viermal heller ist (Dr. Miethe, Photogr. Corresp. 1895, S. 576). Es soll hauptsächlich astrophotographischen Zwecken dienen.

Ueber Dennis Taylor's Objective, über welche wir bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuchs" berichtet haben, findet sich eine sorgfältige Zusammenstellung der einschlägigen Patente und Literatur in Sturmey's Photography Annual for 1895, S. 193.

Cooke Lens ist ein neuer Name von Taylor's Lens (s. Jahrb. 1895, S. 350; Brit. Journ. 1895, S. 589, mit Figur).

Correctorlinse für Portraitobjective (besonders für Projectionszwecke). Schon in den ersten Zeiten des Auftretens von Portraitlinsen bediente man sich manchmal zur Ebnung des Bildfeldes dieser Instrumente einer planconcaven Correctionslinse, welche man bei Aufnahmen von Gruppen vor der lichtempfindlichen Platte anbrachte. Die Wirkung dieser planconcaven Linse, deren Krümmungscentrum etwa in die Mitte des Portraitobjectives gelegt wurde, ist leicht einzusehen. Sie verzögert die Convergenz der Randstrahlen, ohne die der Mittelstrahlen wesentlich zu beeinflussen, da sie am Rande viel dicker als in der Mitte ist. Dieses alte Mittel ist längst ausser Gebrauch gekommen, weil man seit Einführung der Trockenplatten dasselbe entbehren konnte und eine ausgedehntere Bildschärfe im Nothfalle durch Abblendung erzielte. P. Smyth hat dieses alte Mittel jetzt für einen anderen Zweck mit grossem Erfolge angewendet, nämlich für den Zweck der Projection und Vergrösserung. Wenn man mit Hilfe eines Projectionsapparates Negative und Diapositive mittels eines Portraitobjectives projicirt, so findet man stets, dass der Rand des Bildes einer anderen Einstellung bedarf als die Mitte. Wenn man aber direct hinter das Diapositiv eine passend gekrümmte Planconcavlinse einschaltet, welche ihre Planseite dem Diapositiv zuwendet, so wird dadurch die Schärfe des Bildes gegen den Rand hin wesentlich erhöht, ohne dass eine Abblendung des Portraitobjectives, welche bei Vergrösserungen sehr störend wäre, nothwendig würde. — Dieses Mittel leistet bei Projectionsvorführung mit einer Laterna magica sehr gute Dienste. Durch die Einschaltung einer derartigen Planconcavlinse kann man ein gewöhnliches, gutes, altes Portraitobjectiv so verbessern, dass es in seiner Wirkung

den viel lichtschwächeren modernen Objectiven gleichkommt. Derartige Planconcavlinsen lassen sich, da keine sehr genaue Herstellung nöthig ist, ziemlich billig erzeugen. (Photographic Review of Reviews; Phot. Chronik 1895, S. 28.)

Die Anastigmat-Linsen von Zeiss werden von concessionirten Filialfabriken in verschiedenen Ländern ausgeführt, nämlich von Bausch & Lomb Optical Co., Rochester und New York City; Karl Fritsch, vormals Prokesch, Wien; F. Koristka, Mailand; E. Krauss & Co., Paris; Ross & Co., London; E. Suter, Basel; Voigtländer & Sohn, Braunschweig.

Verschiedene Optiker erzeugen ähnliche Objective, betreffs welcher Patentstreitigkeiten entstanden. So z. B. erklärt die Firma Zeiss die Berthiot'schen Eurygraphen (Paris) für eine Nachahmung des anastigmatischen Doublets von Zeiss. Andererseits werden unter dem Namen „Anastigmat“ auch andere ältere Objectiv-Typen verkauft, welche mit den Zeiss-schen Anastigmaten nichts zu thun haben; z. B. gehören die Anastigmate Dr. Krügener's in Bockenheim dem Typus der symmetrischen Aplanate an (Circular von Zeiss).

Die optische Fabrik Gebr. Schulz in Potsdam bringt sehr hübsch ausgestattete, neu berechnete Objective (Doublets), welche auch dem Typus der altbekannten symmetrischen Aplanate angehören, in den Handel, nennt sie aber Orthoskope. [NB. Diese Objective haben mit der alten Petzval'schen Orthoskopform nichts gemein. E.]

Betreffs der aus je dreifachen Linsen verkitteten symmetrischen Objective, welchen die Goerz'schen Doppelanastigmate angehören, sind mehrfach Patentstreitigkeiten entstanden, welche in der Fachliteratur 1895 vielfach erörtert wurden. Goerz bekämpft die Neuheit der Voigtländer'schen Collineare[1]), weil ein Princip der Doppelanastigmate (nach Vertauschung einer Linse) zu Grunde liege, Voigtländer führt Gegengründe an.

Dr. Steinheil (München) kam wegen Ausführung der noch zu Lebzeiten seines Vaters berechneten Orthostigmate, welche selbständig und gleichzeitig mit Goerz' Doppelanastigmaten berechnet waren, in Patentstreit mit Goerz; letzterer hatte seine Patente etwas früher beim Patentamte eingereicht, ohne dass Steinheil etwas von dessen Con-

1) Eder's Jahrb. f. Photogr. f. 1895, S. 348.

structionen wissen konnte. Da vor Austragung dieser Fragen Steinheil in Deutschland seine Orthostigmate nicht ausführen konnte, so verlegte er eine Filialwerkstätte nach Paris, wo ihm keine Patentschwierigkeiten im Wege standen.

Die Form der Steinheil'schen Orthostigmate ist derjenigen der rühmlichst bekannten Goerz'schen Doppelanastigmate sehr ähnlich, jedoch scheinen andere Glassorten benutzt zu werden; die Leistung ist eine sehr gute.

Steinheil's Orthostigmat, Serie C, 1:7, dient für Momentaufnahmen, Gruppen, Interieurs, Reproductionen etc., aus zwei dreitheilig verkitteten Linsen bestehend (Typus I: Biconcav-Linse aus Flint, umschlossen von zwei Crownlinsen, biconvex und concav-convex (siehe Fig. 51).



Fig. 51.

Die günstigen Eigenschaften, welche die Objective dieser Serie aufweisen: grosse Lichtstärke, ausgedehntes, möglichst ebenes Bildfeld, gleichmässige Vertheilung des Lichtes und der deutlichen Schärfe über Mitte und Rand, erhebliche Tiefe und correcte Zeichnung machen diese Instrumente für jeden Zweck verwendbar. Winkel des scharfen Bildes ca. 80 Grad. Die Objectivhälfte des Orthostigmats 1:7 kann als Landschaftslinse mit einer Helligkeit von *f*/14 an mit Vortheil benutzt werden; die Anwendung geschieht am einfachsten durch Abschrauben der Vorderlinse (siehe S. 341, Objectivsätze).

Zu Fern-Aufnahmen lässt sich der Orthostigmat durch Combination mit einem Vergrösserungssystem (wie bei Steinheil's Gruppen-Antiplaneten) verwenden.

No.	Brennweite	Oeffnung	Grösse des scharfen Bildes			Preis	
			mit voller Oeffnung f/7	mit mittlerer Blende f/14	mit kleiner Blende f/40—56	Messingfassung mit Irisblende	
	cm	mm	cm	cm	cm	Mk.	Frc.
1	9	15	6 × 9	7 × 10	9 × 12	90	115
2	12	19	9 × 12	11 × 15	12 × 16	100	125
3	14	23	10 × 13	12 × 16	13 × 18	115	145
4	16	27	11 × 15	13 × 18	16 × 21	130	165
5	18	31	12 × 16	15 × 20	18 × 24	145	185
6	21	35	13 × 18	16 × 21	21 × 27	170	215
7	24	39	15 × 20	18 × 24	24 × 30	210	265
8	28	42	16 × 21	21 × 27	28 × 35	260	325
9	36	51	18 × 24	26 × 34	30 × 40	400	500

Steinheil's Orthostigmat, Serie D, 1:10, ist ein lichtstarkes Weitwinkel-Objectiv für Reproductionen und Vergrösserungen, Interieurs, Architekturen und Landschaften, Gruppen- und Momentaufnahmen.



Fig. 52.

Wie die vorhergehende Serie aus zwei dreifachen Hälften (Mittellinse concav, Typus I) bestehend. Die beiden Hauptpunkte des Objectivs wurden in einen Punkt, den Kernpunkt zusammengelegt, so dass in der Blendungsebene der Anfang

der Brennweite und der Kreuzungspunkt der Hauptstrahlen liegt, was bei symmetrischen und ähnlichen Systemen absolute Correctheit der Bilder bedingt (Orthostigmatismus).

Es ist auf diese Weise, sowie durch Verringerung der Helligkeit gegenüber der Serie C gelungen, dieser Construction eine solche Vollkommenheit in der Wiedergabe von ebenen Objecten zu verleihen, dass dieselben vorzugsweise als Objective für Reproductionszwecke, welche den höchsten Anforderungen hinsichtlich tadelloser Schärfe und Richtigkeit der Zeichnung völlig entsprechen, zu dienen haben und als solche die bisher dazu verwendeten Reproductions-Weitwinkel-Aplanate zu ersetzen bestimmt sind. Vor diesen Objectiven haben die Orthostigmate 1:10 neben anderen Vorzügen hauptsächlich die grosse Lichtstärke (welche erheblich kürzere Expositionen gestattet), sowie den bedeutend grösseren Bildwinkel (infolgedessen sich für die gleichen Formate Orthostigmate mit viel kürzeren Brennweiten als die betreffenden Weitwinkel-Aplanate verwenden lassen) voraus.

Ausserdem können diese Objective mit Vortheil für Gruppen, Portraits, Momentaufnahmen, Landschaften etc. in grossem Maassstabe gewissermassen als Fortsetzung der vorigen Serie angewendet werden.

Winkel des scharfen Bildes ca. 75°.

No.	Brennweite	Oeffnung	Scharfe Bildgrösse für			Preis	
			Reprod. in nat Grösse Blende f/40—f/56	Gruppen Blende f/10	Landschaften etc. Blende f/40—f/56	Messingfassung mit Irisblende	
	cm	mm	cm	cm	cm	Mk.	Frc.
5	30	40	40 × 50	24 × 30	26 × 34	300	375
6	40	48	50 × 60	30 × 40	35 × 45	450	565
7	50	58	60 × 80	38 × 45	45 × 55	650	815
8	60	70	70 × 90	45 × 55	50 × 60	900	1125

Steinheil's Objectivsätze, combinirt aus den Hälften der Orthostigmate, Serie C.

Wie bemerkt, lassen sich die Hälften der Orthostigmate in einem gemeinsamen Rohrstutzen mit Irisblende entweder einzeln (als Hinterlinse) oder zu je zweien combinirt verwenden. Es lassen sich auf diese Weise für ein bestimmtes Plattenformat, sogen. Objectivsätze, mit einer grösseren Anzahl von Brennweiten benützen, wodurch sich mit verhältnissmässig geringen Kosten eine complete optische Ausrüstung beschaffen

lässt, die fast allen herantretenden Anforderungen hinsichtlich Helligkeit und Gesichtsfeldwinkel völlig entspricht.

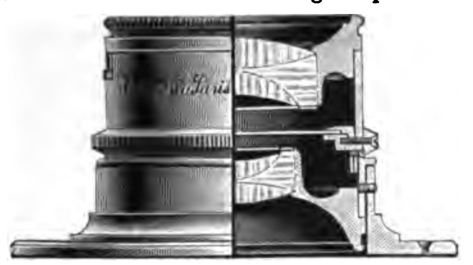


Fig. 53.

Eine Verzerrung gerader Linien am Rande tritt durch die Combination überhaupt nicht, durch die Einzellinsen nur bei Anwendung von zu grossen Bildwinkeln und dann nur in ganz geringer Weise auf.

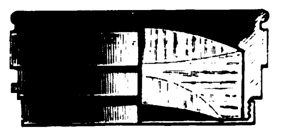


Fig. 54.

Wir geben in folgendem den Kostenvoranschlag für zwei Objectivsätze für die Plattenformate 13 × 18 und 18 × 24 cm mit dem Bemerken, dass auf feste Bestellung auch beliebig andere Brennweiten zur Verwendung kommen können. Diesbezügliche Auskünfte werden auf Wunsch ertheilt. — Ein verschliessbares Lederetui wird jedem Objectivsatze beigegeben.

Objectivsatz I für Platte 13 × 18 cm
bestehend aus drei Linsen, Hälften der Orthostigmate 1 : 7, Serie C. (Siehe Fig. 51.)

Einzellinsen		Brennweite cm	Nutzb. grösste relative Oeffnung	Für 13 × 18 anzuwendende Blende	Für 13 × 18 resultirender Bildwinkel
I	Hälfte v. No. 2, Ser. C	24	f/14	f/14	50°
II	„ „ „ 4, „	32	f/14	f/14	38° 30'
III	„ „ „ 6, „	42	f/14	f/14	29°
Combinationen:	II vorn I hinten	13,5	f/9	f/40	79°
	III „ I „	15,5	f/8	f/20	71° 30'
	III „ II „	19	f/9	f/10	60°

Objectivsatz II für Platte 18×24 cm
bestehend aus drei Linsen, Hälften der Orthostigmate 1 : 7,
Serie C.

Einzellinsen		Brennweite cm	Nutzb. grösste relative Oeffnung	Für 18×24 anzuwendende Blende	Für 18×24 resultirender Bildwinkel
I	Hälfte v. No. 4, Ser. C	32	f/14	f/32	50°
II	„ „ „ 6, „	42	f/14	f/20	39° 30′
III	„ „ „ 8, „	56	f/14	f/14	30°
Combinationen:	II vorn I hinten	19	f/9	f/40	76° 30′
	III „ I „	21	f/9	f/32	71°
	III „ II „	23,5	f/8	f/20	64°

Schliesslich erwähnen wir noch den Steinheil'schen Orthostigmat 1 : 6,8 nach Typus II (Fig. 55), welcher ähnlich

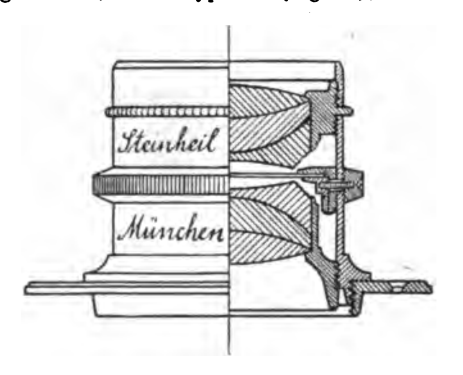


Fig. 55.

dem Collinear Voigtländer's construirt ist, von beiden Optikern selbständig gefunden und mit gegenseitigem Einverständniss beiderseits erzeugt wird.

Anastigmatlinsen mit vierfach verkitteten Linsen.

Die bereits im vorigen Jahrgang dieses Jahrbuchs (9. Jahrgang, S. 283 und 348) beschriebenen Zeiss'schen Anastigmate mit vierfach verkitteter Vorder- und vierfacher Hinterlinse (berechnet von Dr. Rudolph) werden von der Firma

Zeiss in zwei Typen, und zwar „Anastigmatlinse 1:12,5, Serie VII“ und „Anastigmatlinse 1:6,3, Serie VIIa“ geliefert.

Ueber die neuen **Satz-Anastigmate** von **Zeiss** siehe den Bericht von Dr. **Rudolph** (S. 216 dieses Jahrbuchs).

Der **Zeiss**'sche **Anastigmat-Satz** für Platte 13×18 cm aus den Anastigmatlinsen 1/12,5 Serie VII (Mk. 295) kommt in folgender Form in den Handel.

No.	Combinirt aus Vorder- linse Brennweite mm	Hinter- linse Brennweite mm	Resultirende Brennweite mm	Nutzbare grösste relative Oeffnung	Auf 13×18 cm ausgenutzt. Bildwinkel	Volle Bildschärfe bei Blende: grösster Oeffnung cm	f/12,5 cm	f/25 cm	Bilddurchm. bei ein. Feld v. 80° cm
1	—	350	350	f/12,5	35°	—	21×27	29×34	—
2	—	285	285	f/12,5	43°	—	16×21	24×30	—
3	—	224	224	f/12,5	53°	—	13×18	21×27	—
4	350	285	179	f/7	64°	13×18	16×21	18×24	30,0
5	350	224	156	f/7,7	71°	13×15	15×20	16×21	26,1
6	285	224	143	f/7	76°	12×15	13×21	13×21	24,0

Der **Zeiss**'sche **Anastigmat-Satz** für Platte 18×24 cm aus den Anastigmatlinsen 1/12,5 Serie VII kostet Mk. 575.

No.	Combinirt aus Vorder- linse Brennweite mm	Hinter- linse Brennweite mm	Resultirende Brennweite mm	Nutzbare grösste relative Oeffnung	Auf 18×24 cm ausgenutzt. Bildwinkel	Volle Bildschärfe bei Blende: grösster Oeffnung cm	f/12,5 cm	f/25 cm	Bilddurchm. bei ein. Feld v. 80° cm
1	—	480	480	f/12,5	34½	—	29×34	34×39	—
2	—	412	412	f/12,5	40°	—	24×30	30×40	—
3	—	350	350	f/12,5	46½	—	21×27	29×34	—
4	—	285	285	f/12,5	55½	—	16×21	24×30	—
5	480	412	254	f/7	61°	18×24	24×30	24×30	42,6
6	480	350	232	f/7,7	66°	16×21	23×28	24×30	38,9
7	412	350	216	f/7	69½	16×21	21×26	23×28	36,2
8	412	285	192	f/7,7	76°	13×21	18×23	18×24	32,2
9	350	285	179	f/7	80°	13×18	16×21	18×24	30,0

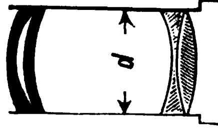
Ueber die **Goerz**'schen neuen Objective mit je vierfach verkitteter Vorder- und Hinterlinse siehe Seite 223 dieses Jahrbuchs.

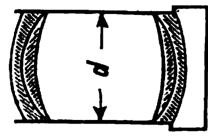
Die optische Fabrik **Grundlach** in Rochester kündigt neue photographische Objective an, welche aus je **fünffach**

aufeinander verkitteten Objectivhälften bestehen (!); der Typus ist derjenige des Aplanaten resp. Doppelanastigmaten. Die übermässig grosse Anzahl der verkitteten Gläser etc. dürfte die neuen Linsen unpraktisch machen (Phot. Chronik 1895, S. 292); Querschnitt und Krümmungs-Radius wurden im „Photogram" (Sept. 1895), auch Phot. Centralbl. 1895, S. 31 besprochen.

In England erzeugt Swift Objective unter dem Namen „Paragon". Der Universal-Paragon (Fig. 56) gehört der Type der Petzval'schen Portraitobjective an. — Ross' „Universal-Symmetrical-Objectiv" (Fig. 57) ist ein Aplanat.

Unter dem Namen „Wray's Platystigmat" kommt ein aus dreifach verkitteten Linsenhälften bestehendes Objectiv in England in den Handel, welches (nach Perkins) dem Collinear ähnlich sein soll (Amateur Photographer 1895; Phot. Centralbl. 1895, S. 103.





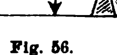


Fig. 56. Fig. 57.

Unter dem Namen „Aplanastigmat" erzeugt der Optiker Hermagis in Paris symmetrische Doppelobjective, deren vordere und hintere Hälfte aus dreifach verkitteten Linsen bestehen, mit $f/7$ arbeiten und nichts anderes als Objective vom Typus der Goerz'schen Doppelanastigmate (ganz analoge Linsenkrümmungen und Formen) sind (Abbildung und Beschreibung siehe La Photogr. franç. 1895, S. 173).

. Prof. Zenger äussert sich über anastigmatische symmetrische Aplanate. Er verwirft die Combination schwerer, stark zerstreuender Glassorten und empfiehlt die Combination von sehr schwach zerstreuendem, z. B. Phosphatglas, mit einem mehr zerstreuenden, jedoch schwächer brechenden Crownglas; auch eine Quarzlinse, combinirt mit stärker zerstreuendem aber schwach brechendem Crownglas, gibt gute Resultate; solche Doppelobjective sind nicht nur anastigmatisch, sondern auch apochromatisch. Er führt näher seine Ideen aus, wie mittels zweifach verkitteter Linsen die Objective zu corrigiren seien (Phot. Archiv 1896, S. 1).

Hugo Schroeder berichtet über die Geschichte und Eigenschaften seiner concentrischen Linse, welche Ross erzeugt (Intern. Annual 1895, S. 130; Sturmey's Photography Annual for 1895, S. 198). [Vgl. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 13 und 348.]

Ueber Tele-Photographie berichtet Grüder (Phot. Corresp. 1895, S. 189); er empfiehlt Zeiss-Anastigmat 1:7,2 von 195 mm Focus (wirkt besser als der Anastigmat 1/6,3), natürlich in Combination mit der negativen Linse der „Tele-Objectiv-Combination".

Mason beschreibt im „Photographic Times" (1895, S. 339) die Verwendung eines gewöhnlichen „Opernglases" (Theaterperspectiv) als telephotographisches Objectiv (mit Figuren).

J. M Schraberle an der Lick-Sternwarte beschreibt die Construction eines Teleobjectives, dessen äquivalenter Focus einer Länge von über 200 Fuss gleichkommt (Brit. Journ. Phot. 1895, S. 665).

Ueber Teleskopobjective für photographischen Gebrauch berichtet H. D. Taylor (Monthly Not. 53. 1893. S. 359; Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1895, S. 448). Bei dem internationalen Congress in Paris zur Berathung der für die photographische Mappirung des Himmels erforderlichen Maassnahmen hatte bekanntlich Dr. Adolf Steinheil beantragt, dass die hierzu benutzten Normalobjective ausser den Anforderungen der richtigen Brennweite, einer bestimmten Achromatisirung und der Aufhebung der sphärischen Aberration für die Fraunhofer'sche Linie *G* noch zwei weiteren Bedingungen genügen sollten. Die Erfüllung der ersten, unter dem Namen der „Sinusbedingung" bekannt, garantirt eine symmetrische Form der Sternbilder ausserhalb der Achse. Die zweite sich an diese anschliessende bezieht sich auf die Achromasie der ausseraxialen Bilder. Die von Dr. Steinheil gewählte mathematische Formulirung dieser beiden Bedingungen (welche bekanntlich von Abbe herrührt und für Objective beliebiger Oeffnung bezw. Apertur giltig ist), war dem Verfasser nicht gleich verständlich. Er suchte deshalb, sich die betreffenden Beziehungen auf eigene Weise zurecht zu legen.[1])

---

1) In der deutschen Literatur sind die betreffenden Beziehungen bereits mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Man sehe die Arbeiten von L. Seidel, K. Moser, A. Steinheil, M. Thiesen, S. Finsterwalder, A. Kerber u. A., welche zum Theil in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde" erschienen sind.

Der Verfasser beschränkt sich in der vorliegenden Abhandlung auf die Betrachtung der ersten Steinheil'schen Bedingung. Er zeigt, dass die Unschärfe der Bilder von Teleskopobjectiven ausser der Achse nicht eine Folge der eigentlich sogenannten Bildkrümmung sei, indem diese Krümmung sich durch Wahl der Glasarten und der Gestalt der Objective nur innerhalb sehr enger Grenzen ändern lasse — noch eine Folge des Astigmatismus — denn bei gegebener Neigung des Büschels und gegebener Brennweite sei dieser Astigmatismus sogar gänzlich unabhängig von Material und Gestalt der Linsen. Es handelt sich vielmehr um den unter dem Namen „Koma" bekannten Fehler, dessen Ab- oder Anwesenheit die Brauchbarkeit eines Objectivs über ein Sehfeld von ein paar Minuten hinaus bestimmt.

Die senkrecht zum Hauptschnitt einfallenden Strahlen erfahren eine symmetrische Brechung. Ist die sphärische Aberration in der Achse aufgehoben, so wird sie es auch annähernd, bei geringem Neigungswinkel des Büschels, innerhalb dieses Schnittes sein. Die den verschiedenen Einfallswinkeln entsprechenden Bildpunkte liegen aber nicht in einer Ebene, sondern auf einer Rotationsfläche s, welche die ideale Hauptbrennebene P im Brennpunkt der der Achse parallelen Strahlen berührt. Die im Hauptschnitt des Objectivs schief einfallenden Strahlen werden unsymmetrisch gebrochen. In diesen Büscheln besteht daher eine Art sphärischer Aberration, auch wenn diejenige für den Achsenpunkt gehoben ist. Betrachtet man Strahlenpaare $D\,d$, $B\,b$ (Fig. 58), welche zu dem durch die Mitte der Linse gehenden Hauptstrahl C symmetrisch liegen, d. h. je in gleichen Entfernungen ober- und unterhalb vom Mittelstrahl einfallen, so ergibt die Untersuchung des Verfassers, dass die Vereinigungspunkte dieser Strahlenpaare $D+d$, $B+b$, ebenfalls auf einer Rotationsfläche liegen, welche die Hauptbrennebene im Scheitel berührt. Diese Rotationsfläche ist ebenso wie die der sagittalen Strahlen stets nach dem Objectiv hin concav. Im Scheitel beträgt ihre Krümmung ungefähr $^3/_{11}$ der Brennweite, während die Scheitelkrümmung der sagittalen Brennpunktsfläche etwa $^3/_5$ der Brennweite beträgt. Wenn ich den Verfasser recht verstanden habe, so ist die Brennpunktsfläche der unter bestimmten Winkeln in verschiedenem Abstand vom Hauptstrahl einfallenden Strahlenpaare nach seinen Untersuchungen identisch mit derjenigen Fläche, in welcher die unter verschiedenen Winkeln einfallenden, dem Hauptstrahl unendlich nahen Strahlen zur Vereinigung kommen, d. i. der meridionalen (ersten) Brennpunktsfläche. Es besteht ausserdem die Eigenthümlichkeit,

dass die Vereinigungspunkte der genannten Strahlenpaare im Hauptschnitt desto schneller auseinander rücken, in je grösserer Entfernung vom Mittelstrahl die betreffenden Strahlenpaare liegen. Dieses bedingt eine eigenthümliche Lichtvertheilung in dem mittleren Ort der Vereinigungspunkte, nämlich ein Zusammendrängen des Lichtes nach der einen Seite, eine Zerstreuung nach der andern Seite, von der Achse aus gerechnet. Das Bild des Sterns, insofern es durch die im Hauptschnitt verlaufenden Strahlen gebildet wird, erhält daher das Aussehen gewisser Kometen (daher wohl der Name Koma), wobei der Schweif stets radial gerichtet ist. Es können jedoch die beiden Fälle eintreten, dass der Schweif nach der Achse zu gerichtet ist (Untercorrection wie in Fig. 58) oder von der Achse weg (Uebercorrection des Koma), je nach der Gestalt, welche man dem Objective (unter Wahrung der übrigen Be-

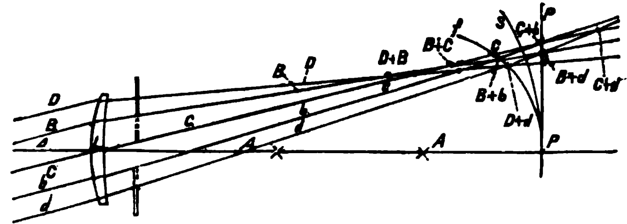


Fig. 58.

dingungen, als Brennweite, Achromasie und Aufhebung der sphärischen Aberration in der Achse) ertheilt.

Hieraus folgt bereits, dass es zwischen diesen beiden Extremen eine Gestalt des Objectivs geben müsse, bei welcher jener Fehler beseitigt ist, sodass auch die im Hauptschnitt verlaufenden Strahlen sich sämmtlich in einem Punkte f schneiden, dem ersten Brennpunkte des Büschels (Fig 59). Alsdann ist reiner Astigmatismus vorhanden, in dem dann immer noch die senkrecht zum Hauptschnitt verlaufenden Strahlen eines Büschels von bestimmter Neigung sich in einem andern Punkte s des mittleren Strahls treffen (im zweiten Brennpunkt).

Die graphische Darstellung des Strahlenverlaufs in den genannten drei Fällen zeigt, dass im ersten (untercorrigirtes Koma, Fig. 58) eine zwischen Objectiv und Bildebene gestellte axiale Blende erheblich zur Verbesserung des Bildes beiträgt, ja sogar die völlige Ebenung des von den Strahlen im

ersten Hauptschnitt gelieferten Bildes herbeiführen kann, während eine vor das Objectiv gesetzte Blende im Gegentheil solche Strahlen heraushebt, deren Vereinigungspunkte noch näher am Objective liegen, also ein noch stärker gekrümmtes Bild liefern. Genau das Umgekehrte ist der Fall bei Objectiven mit übercorrigirtem Koma; hier ist eine vor das Objectiv gesetzte Blende nützlich, eine zwischen Objectiv und Bildebene schädlich. Bei Objectiven mit aufgehobenem Koma (Fig. 59) hingegen ist eine Blende in Bezug auf die Bildkrümmung ohne jeden Nutzen, ganz gleich, an welcher Stelle man sie anbringt. Die Abblendung führt alsdann nur Lichtverlust herbei.

An dieses Kriterium knüpft der Verfasser seine theoretischen Untersuchungen an, indem er die Bedingung dafür

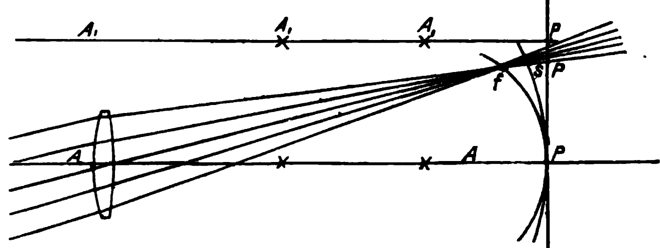


Fig. 59.

aufsucht, dass die Lage des Bildpunktes schief einfallender Strahlen unabhängig vom Diaphragma sei. Er gelangt hierdurch zu Formeln, welche sich unmittelbar für die Berechnung von Objectiven, die diese Bedingung erfüllen, verwenden lassen und den von seinen Vorgängern aufgestellten analog sind. Ein Objectiv dieser Art — die in Deutschland als Fraunhofer'scher Typus bekannt ist — unter Zugrundelegung zweier Jenaer Glasarten berechnet, stellt der Verfasser in einer Skizze dar.

Dr. Miethe beschreibt eine einfache Methode der Objectivprüfung (Phot. Rundschau 1895, S. 265), indem er auf eine glänzende von der Sonne beschienene Kugel einstellt; die Mattscheibe wird nicht in den Focus, sondern 10—20 cm über oder unter dem Focus eingesetzt, sodass ein heller Kreis erscheint. Gewisse Unregelmässigkeiten in der Helligkeit und Form des Kreises gestatten Rückschlüsse auf Objectivfehler. — Auch in „Phot. Mittheilungen" Bd. 32, No. 2, 3 und 4 finden sich Abhandlungen über Objectivprüfung.

Ueber die ungleiche Beleuchtung durch photographische Objective und de la Crouée's mechanische Vorrichtung zur Abhilfe dieses Missstandes handelt ein Artikel von Thomas R. Dallmeyer in der Zeitschrift „Phot. News" 1895, S. 185. Ungleiche Beleuchtung ist ein Missstand, welcher jeder Linsenform anhaftet, welche ein Bild erzeugt, welches auf einer Ebene aufgefangen werden soll, die rechtwinklig zu der Achse der Linse steht. Es äussert sich dieser Missstand besonders kräftig bei Linsen, welche weit von einander abstehen, besonders wenn man mit denselben ohne Verwendung einer Blende arbeitet. Unter diesen Umständen kann sich nämlich der volle Strahlenkegel, welcher von der Vorderlinse ausgeht, nur von der Hinterlinse, ohne irgendwie eingeschränkt zu werden, über einen nur ganz wenige Grade umfassenden Raum rings um die Achse der Linse und um den Mittelpunkt der Platte ausbreiten. Der Tubus, welcher die Linsen enthält, beschneidet dann rasch den vollen Strahlenkegel, und es stellen sich die schlechtesten Bedingungen für die Erzielung einer gleichmässigen Beleuchtung der Platte heraus. Man benutzt und construirt deshalb überhaupt selten Linsen mit grossem Abstand von einander, ausser zur Aufnahme von Portraits, wo es sich gewöhnlich um einen kleinen Winkel handelt.

Umgekehrt stehen Linsen, bei denen die Combinationen der Art zusammengestellt sind, dass zwischen ihnen nur ein kleiner Abstand liegt, unter günstigeren Bedingungen, was die Verringerung des oben angeführten, ihnen anhaftenden Missstandes anbetrifft, denn der volle Strahlenkegel breitet sich durch die ganze Combination hindurchgehend über einen viel grösseren Winkel aus.

Bei Anwendung sowohl des einen wie des anderen der beiden erwähnten Linsen-Typen lässt sich der gesammte durch die Mitte der Linse hindurchgehende Strahlenkegel, ohne eingeschränkt zu werden, bis auf die Ränder der Platte ausbreiten durch Benutzung einer Blende, welche auf diese Weise günstigere Bedingungen für die Beleuchtung schafft, soweit die Gleichmässigkeit in Betracht kommt, allerdings auf Kosten der stärkeren Intensität im Centrum der Platte und in der Nähe desselben.

Die Feststellung des Feldes, über welches eine Linse den vollen Strahlenkegel ausbreitet, lässt sich leicht durchführen dadurch, dass man ein helles Object, z. B. das Licht einer kleinen Lampe, in den Focus bringt und den Schirm nun etwas zieht, bis das Bild zu einer hellen Lichtscheibe sich

gestaltet. Indem man die Camera so bewegt, dass das Bild allmählich vom Mittelpunkt sich entfernt, bleiben die besten Bedingungen gleichmässiger Beleuchtung durch die Linse an und für sich so lange bestehen, als die Scheibe eine eigentliche Scheibe, d. h. rund bleibt; sofort jedoch, wenn sie an irgend einer Stelle beschnitten erscheint, erhält die Platte nicht mehr den ganzen schrägen Strahlenkegel. Es gibt übrigens noch andere leicht durchführbare Methoden, mittels deren man feststellen kann, wie weit der volle Strahlenkegel nach den äussersten Ecken der Platte hin ausgebreitet wird.

Wenn man von Verbesserung der „gleichmässigen Beleuchtung“ durch Linsen spricht, so heisst das, dass eine

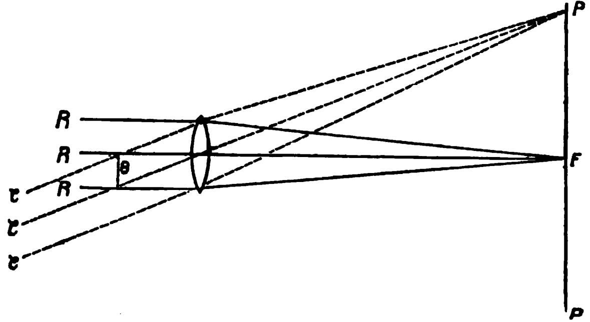


Fig. 60.

Linsenform sich besser dazu eignen kann das volle Strahlenbündel über einen grösseren Winkel auszubreiten als eine andere, bei einer einzigen Linse per se kann jedoch von Gleichmässigkeit der Beleuchtung keine Rede sein.

Nimmt man an, dass ein volles Strahlenbündel bei jedem Einfallswinkel durch eine Linse hindurchgeht, sodass also die günstigsten Bedingungen für Gleichmässigkeit der Beleuchtung gegeben sind, so muss die Lichtmenge, welche in der Richtung der Achse hindurchgeht, grösser sein als die Menge des Lichtes, welches schräg die Linse passirt, indem die letztere entsprechend dem Cosinus des Winkels θ wechselt, unter dem das Licht einfällt (Fig. 60).

Die schrägen Strahlen $\tau\tau$ werden in einem Focus f vereinigt, welcher von der Apertur der Linse L weiter entfernt ist als der Focus F der centralen Strahlen, sodass die Be-

leuchtung im umgekehrten Verhältniss zu den Quadraten der Entfernungen der Punkte F und f von der Linse steht. Dies wird sich günstig erweisen, wenn man die Beleuchtung auf einem Schirme misst, der rechtwinklig gegen den auffallenden Strahl gestellt ist, mag der Einfallswinkel bei pp auch so gross sein, wie er will. Nun wechseln aber die Strecken LF und Lf mit der Secande des Einfallswinkels θ und deshalb wird die Beleuchtung bei F und bei f auf der Ebene pp sich ändern wie $\cos\theta + \frac{1}{\text{Sec}^2\theta} = \cos^3\theta$. Die Beleuchtung wird weiter auf der Platte PP noch im Verhältniss des $\cos\theta$ oder also von $\frac{1}{\text{Sec}\,\theta}$ kleiner sein, sodass die schliessliche Beleuchtung sich entsprechend der Zahl $\cos^4\theta$ ändert. Von Zeit zu Zeit ist immer wieder auf diese interessante Thatsache von verschiedenen Autoren hingewiesen worden, und ich möchte deshalb im Folgenden eine einschlägige Tabelle aus einem Aufsatz von R. H. Bow wiedergeben.

Einfallswinkel $= \theta$	Menge des die Linsenapertur passir. Lichtes $= \cos\theta$	Beleuchtungsstärke des Bildes $= \cos^4\theta$
0°	1,000	1,000
5	0,996	0,985
10	0,985	0,941
15	0,966	0,870
20	0,940	0,780
25	0,906	0,675
30	0,866	0,562
35	0,819	0,450
40	0,766	0,344
45	0,707	0,250
50	0,643	0,171

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dass selbst bei der vollkommensten Linsenform, d. h. derjenigen, durch welche keine Einschränkung der schrägen Strahlen erfolgt, die Beleuchtung au den Ecken der Platte, wenn man die Strahlen bis zu 60° Bildflächen-Ausdehnung einschliesst, nur halb so stark als im Mittelpunkte ist; schliesst man aber noch 90° auf einer Platte ein, so können die Ränder gar nur ein Viertel der Beleuchtung der Mitte erhalten.

Von Zeit zu Zeit sind verschiedene Vorschläge zur Beseitigung dieses Missstandes bei der Benutzung photographischer Objective gemacht worden. So ist vorgeschlagen worden, man solle die Convexgläser einer zusammengesetzten Linse färben; ferner ist eine bewegliche undurchlässige Blende, welche die centralen Theile der Linse absperren soll, in Vorschlag gebracht; Dallmeyer selbst hat versucht, mittels Anwendung von Farbstoffen im Canada-Balsam eine Anordnung zu treffen, die man als „umgekehrte Vignette" bezeichnen könnte, bisher jedoch hat sich, wie er meint, noch keine Einrichtung herausfinden lassen, welche bis zu irgend einem Grade der Gewissheit die Gewähr bietet, den Missstand zu beseitigen.

Es muss nun noch der Tragweite der gewöhnlichen und hinreichend bekannten Verschlüsse für die in Rede stehende Frage Erwähnung geschehen. Es sind viele sinnreiche Mechanismen ausgeführt worden, welche die Linse darin unterstützen, dem Vordergrund mehr Exposition als dem Himmel zukommen zu lassen und so dem Auftreten unangenehmer Contraste möglichst entgegenzuwirken. Diese Einrichtungen können jedoch nichts nützen, soweit es sich um die Beseitigung des fraglichen Uebelstandes handelt und besorgen nur in sehr beschränktem Maasse eine Auslese, indem sie nämlich auf gleichmässige und breite Linien einwirken.

Die allgemeine Frage der Wirkung von Verschlüssen hat A. Mallock in der Zeitschrift „The Nature", Dallmeyer in einer Sitzung des Camera-Club und in jüngster Zeit Capitain Abney ebenfalls durch einen Vortrag, der von höchst wirkungsvollen Demonstrationen begleitet war, in dem genannten Club erörtert. Man bedarf danach zweier ganz von einander verschiedener Verschlüsse, je nachdem es sich darum handelt, die grösste Lichtmenge in einer gegebenen Zeit auf die Platte fallen zu lassen, oder aber die grösste Gleichmässigkeit der Beleuchtung der Platte zu erzielen. Zu dem ersterwähnten Zweck muss man einen Verschluss benutzen, welcher die Linse von aussen bei ihrem grössten Durchmesser exponirt, das heisst in ihrer Mitte, indem er sich öffnet und schliesst wie ein Paar paralleler Lineale. Dagegen muss im zweiten Fall der Verschluss die „Iris"-Form besitzen, die sich von der Mitte aus öffnet und schliesst. Diese Form ist weniger als halb so stark wirksam, soweit die in einer gegebenen Zeit durchgehende Lichtmenge in Betracht kommt, dagegen ist sie doppelt so wirksam als der ersterwähnte Verschluss, soweit es sich darum handelt, die günstigsten Bedingungen für die Gleichmässigkeit der Beleuchtung in der

Anfangsperiode des Oeffnens und dann wieder in der Endperiode des Schliessens zu erzielen, wobei der wahrscheinliche Vortheil kleiner Blenden mit ins Spiel kommt.

Nach diesen Darlegungen wendet sich Dallmeyer zur Beschreibung der höchst sinnreichen Vorrichtung, welche de la Crouée zur Beseitigung des in Frage stehenden Uebelstandes construirt hat.

Zunächst musste vor der Linse eine Oeffnung von derartiger Form angebracht werden, dass dieselbe möglichst unverändert mehr oder weniger scharf auf der Mattscheibe der Camera wiedergegeben wurde; weiter galt es festzustellen, welche Form der Apertur sich am besten dazu eignet, die Lichtstrahlen, welche durch die Mitte der Linse gehen, in dem erforderlichen Maasse zu reduciren, dagegen die schrägen

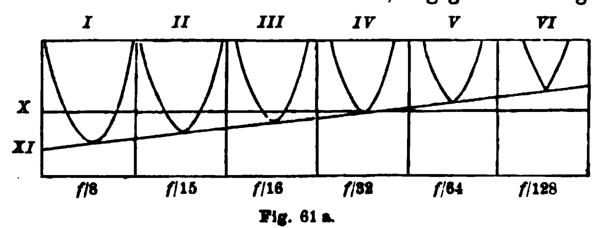


Fig. 61 a.

Strahlen unverändert zu lassen. Ausserdem hat dabei de la Crouée noch gleichzeitig ein Mittel gefunden, die Expositionszeit, wenn nöthig, für verschiedene Theile der Platte verschieden zu gestalten, und zwar bis zu jedem erwünschten Grade.

Die Versuche de la Crouée's, entweder Gleichmässigkeit der Beleuchtung oder aber „selective" Exposition auf einer und derselben Platte zu erzielen, sind, wie das Folgende erweisen wird, höchst erfolgreiche gewesen.

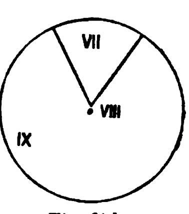


Fig. 61 b.

Zunächst etwas über den Mechanismus. Eine bewegliche kreisrunde Scheibe (Fig. 61 a u. b) wird vor der Linse aufgestellt. Diese Scheibe *B* besitzt einen dreieckigen Ausschnitt VII, dessen Spitze dem Centrum der Scheibe nahe liegt, jedoch nicht mit demselben zusammenfällt: das ausgeschnittene Stück des Kreisumfanges der Scheibe macht etwa $^1/_9$ des letzteren aus, sodass also ungefähr $^1/_9$ der Kreisfläche offen ist.

Diese Apertur erzeugt auf der matten Glasplatte der Camera ein in *A* sichtbares Bild I, welches etwa $^1/_5$ der Fläche des Kreises ausmacht; lässt man die Scheibe sich einmal umdrehen, so zeigt sich, dass der oberhalb des Mittelpunktes der Platte befindliche Theil, welcher durch die Linie *X* begrenzt wird, mehr Exposition als die übrigen Theile der Platte erhält. In diesem Falle wird der Mittelpunkt der Platte während der ganzen Umdrehungszeit exponirt, und obgleich die Grundlinie der dreieckigen Figur mehr beleuchtet wird als die näher gerückte Spitze, wird bei voller Apertur der erstrebte Ausgleich nicht richtig erzielt. Wohl aber erreicht man diesen Ausgleich in vollkommener Weise hinsichtlich Erzielung einer absoluten Gleichmässigkeit der Beleuchtung, ja sogar bei Unter-Exposition des Centrums oder indem man dasselbe durch sachgemässe Benutzung von Blenden geradezu abfängt.

Es mag hier erwähnt sein, dass die oben beschriebene dreieckige Oeffnung hinsichtlich der Details und der Tiefenschärfe des Feldes den praktischen Effect einer Blende *f*/16 hat, und durch Anwendung irgend einer Blende, die grösser als *f*/16 ist, keine merkliche Einwirkung auf das Bild auf der Mattscheibe der Camera erzielt wird.

Die beschriebenen Versuche wurden mit einem Rapid-Rectilinear abgeblendet, auf *f*/8 angestellt und der einzig bemerkbare Effect, der auf der Platte bei Benutzung kleinerer Aperturen, so z. B. *f*/11 u. s. w. bis herunter zu *f*/16, beobachtet wurde, bestand darin, dass die Helligkeit des Bildes verringert wurde. Bei Benutzung einer Blende *f*/16 tritt ein Wechsel ein: die Seiten der Figur werden gerader und die Spitze nähert sich, wie *A*, *III* zeigt, der Mitte der Mattscheibe, wodurch eine gleichmässigere Vertheilung über die ganze Platte hervorgerufen wird. Bei Verwendung einer Blende *f*/32 tritt, wie *A*, *IV* zeigt, eine weitere Veränderung in derselben Richtung ein, indem die Figur noch geradliniger wird und die Spitze sich noch näher an den Mittelpunkt der Mattscheibe heranschiebt, jedoch noch unterhalb desselben sich befindet. De la Crouée hat gefunden, dass diese Blende vollkommene Gleichmässigkeit der Beleuchtung über die ganze Platte hin, zugleich aber auch vollkommene Genauigkeit der Details und Tiefenschärfe des Feldes liefert,

Bei Anwendung kleinerer Blenden macht sich dieselbe Tendenz geltend und bei Benutzung der Blende *f*/64 wird der Mittelpunkt der Platte unterexponirt, bei Benutzung der Blende *f*/128 erhält er überhaupt keine Exposition mehr. In diesen beiden Fällen, welche in *A*, *V* und *VI* dargestellt sind,

reichen die Spitzen der Figuren nicht mehr an das Centrum der Platte heran, wenn im ersteren Falle auch die Entfernung zwischen beiden nur eine sehr geringe ist.

Bemerkenswerth ist jedoch, dass die Theile, welche die unterexponirten oder überhaupt nicht exponirten Theile um-

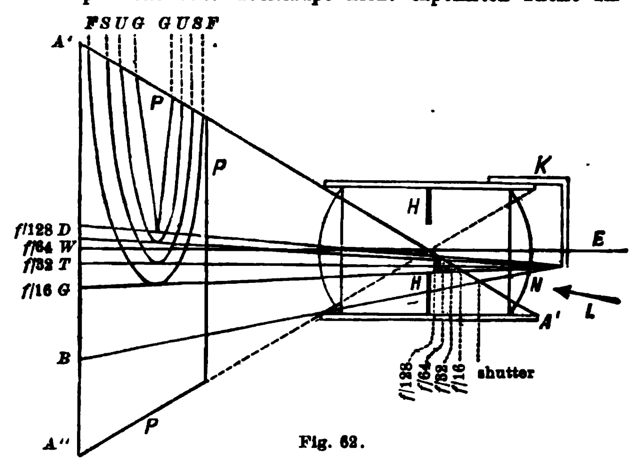


Fig. 62.

geben, noch gleichmässig beleuchtet sind. Andererseits muss erwähnt werden, dass man die Scheibe gewissen Theilen der Platte gegenüber mit ungleicher Geschwindigkeit drehen und so verschiedene Expositionen mit einem bemerkenswerthen Grad von „selectiver" Kraft erhalten kann.

Auch ist es möglich, das Umdrehungscentrum auf andere Theile der Platte zu bringen, indem man die Apertur der Blende gegen das Centrum verschiebt. Die Bedingungen sind hierbei etwas verändert, wie sich aus der Figur 62 ergibt.

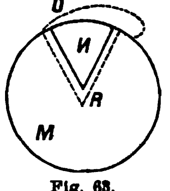


Fig. 63.

In derselben zeigt sich, dass, wenn die Scheibe nicht der Linse vorgeschoben ist, alle Strahlen *A' A'*, *A'' A''* die Platte bis zu ihren äussersten Theilen erreichen. Bringt man die Scheibe *K* vor die Linse, deren Apertur *N* nicht bis zum Mittelpunkt der letzteren reicht, so zeigt sich, dass die Strahlen nun *A''* nicht mehr treffen, sondern nur den zwischen *A'*

und *B* gelegenen Theil der Platte *PPPP*, welcher der Figur 63 im Theil *A* der oben gegebenen Abbildung entspricht.

Schiebt man die Blende *f*/16 bei *HH* ein, so breitet sich der beleuchtete Theil nur noch von *C* bis *A'* aus, bei Benutzung der Blende *f*/32 gar nur zwischen *T* und *A'*, sodass die Figur *SS* entsteht, welche *A*, *IV* in der oben gegebenen Abbildung und der Bedingung vollkommener Gleichmässigkeit der Beleuchtung entspricht.

Benutzt man weiter die Blenden *f*/64 und *f*/128, so erhält man die auf der Platte durch die Linien *VV* und *GG* umschriebenen beleuchteten Theile.

Dallmeyer führte nach diesen Darlegungen auf einem Schirm die Wirkung verschiedener Verschlüsse in dieser Beziehung praktisch vor, so zuerst gleichmässige Beleuchtung, ferner Unter-Exposition des Mittelpunktes der Platte, Verdunkelung des Mittelpunktes, die Bildung eines Umdrehungscentrums ausserhalb der Linsenachse und des Mittelpunktes der Platte, directes Photographiren gegen das Licht, sogar gegen das der Sonne, sowie endlich „selective" Expositionen, durch welche je nach Wunsch für einen Theil der Platte eine weit stärkere Exposition als für einen anderen erzielt werden kann.

Es zeigte sich dabei, dass man auf diese Weise ohne Risiko gerade in das Licht sehen kann, sogar ins Sonnenlicht, ohne dass dies irgend welche Schädigung hervorruft; Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die Linse abgeblendet ist bis auf die Spitze der auf der Mattscheibe entstehenden dreieckigen Figur.

Weiter liess Dallmeyer dann die Scheibe rotiren, und zwar mit verschiedener Geschwindigkeit, wobei in der Mitte ein undurchsichtiger Fleck auftritt. De la Crouée nimmt an, dass bei mässiger Umdrehungsgeschwindigkeit diese Scheibe sich bei astronomischen und Himmelsaufnahmen von bedeutsamem Nutzen erweisen dürfte; in dieser Hinsicht verdient die Verwendung der Scheibe zweifellos Beachtung.

Zuletzt weist Dallmeyer noch auf einen bemerkenswerthen Punkt, nämlich auf die Verwendung dieses Mechanismus als Verschluss hin. Natürlich reducirt derselbe zunächst die Anfangs-Intensität der Linse, jedoch ist diese Einwirkung relativ nicht so bedeutend, wie man auf den ersten Blick meinen sollte; allerdings lässt sie sich mathematisch nicht leicht ausdrücken. Die Geschwindigkeit der Wirkung kann jedoch eine sehr grosse sein, indem ja jeder Theil der Platte nur während des 9. Theiles der Umdrehungs-

zeit der Scheibe exponirt wird, sodass, wenn diese z. B. in $^1/_{10}$ Secunde sich einmal umdreht, die Expositionszeit nur $^1/_{90}$ Secunde beträgt u. s. w. Ohne irgend eine besondere Vorrichtung können so Expositionen von dem Bruchtheil einer Secunde aufwärts bis zu längerer Dauer erfolgen.

Sucher. Einstellvorrichtungen. Loupen.

Mendel in Paris erzeugt einen „Reflexions-Sucher" (Viseur biréflexe), welcher in der Anwendung zweier geneigter Spiegel

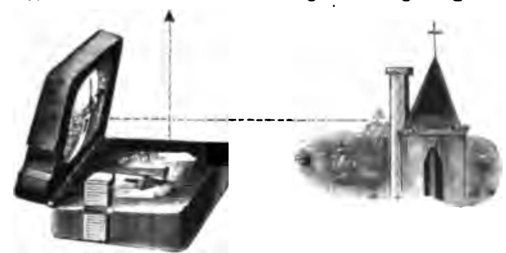


Fig. 64.

beruht. (Fig. 64.) (Annuaire général de Phot. von Marc le Roux 1895, S. 116.)

Jean Baptiste Weber in Paris erhielt unter No. 80985 vom 4 Juli 1894 ein deutsches Patent auf einen Sucher. Derselbe besteht aus zwei im Winkel zu einander stehenden Spiegeln, von welchen der dem Object zugekehrte F convex ist und ein verkleinertes Bild des Gegenstandes in den Plan- bezw. Concavspiegel E wirft, in welchem es von dem Beschauer erblickt wird (Photograph. Chronik 1895, S. 254). Fig. 65.

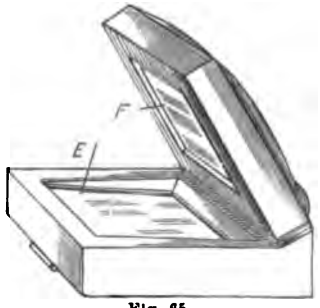


Fig. 65.

[Es handelt sich augenscheinlich um einen dem Mendel'schen analogen Reflexions-Sucher. E.]

Balbreck legte der Pariser Photographischen Gesellschaft einen „Viseur“ (Sucher) vor, welcher dem Talbot'schen Doppelsucher vollkommen entspricht (siehe Eder's Ausführl. Handb. d. Phot. Bd. I, Abth. II, S. 408); neu ist an Balbreck's Sucher lediglich das Linsensystem, welches in einer biconvexen Sammellinse und einem dahinter befindlichen convergenten Meniscus besteht, wodurch grössere Helligkeit erzielt werden soll (Bull. Soc. franç. Phot. 1895, S. 228 mit Figur).



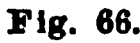


Fig. 66.



Fig. 67.

Adams (London) gibt dem Sucher die Form von Fig. 66, während Hicks den Sucher mit einer Dosenlibelle combinirt (Fig. 67). Die Dosenlibelle befindet sich oberhalb der Mattscheibe des Suchers und wird das Bild durch die Spiritusfüllung der Libelle hindurch betrachtet. Mit einem Blicke beobachtet man daher das Bild und sieht gleichzeitig, ob die Camera horizontal gehalten wird (Phot. Corresp. 1895, S. 395; the Photogram 1894, S. 223).



Fig. 68.

Ueber abnehmbare Sucher siehe Czermak, S. 45 dieses Jahrbuchs.

Lechner in Wien erzeugt „Reflex-Cameras“ in der in Fig. 68 abgebildeten Form.

Unter dem Namen „Plésiomitre“ construirte Fleury Hermagis in Paris ein kleines Einstellfernrohr, mit welchem sich die Distanz des aufzunehmenden Gegenstandes vom Be-

schauer bestimmen lässt (Bull. Photo-Club, Paris, Sept. 1895; Phot. Centralbl. 1895, S. 11).

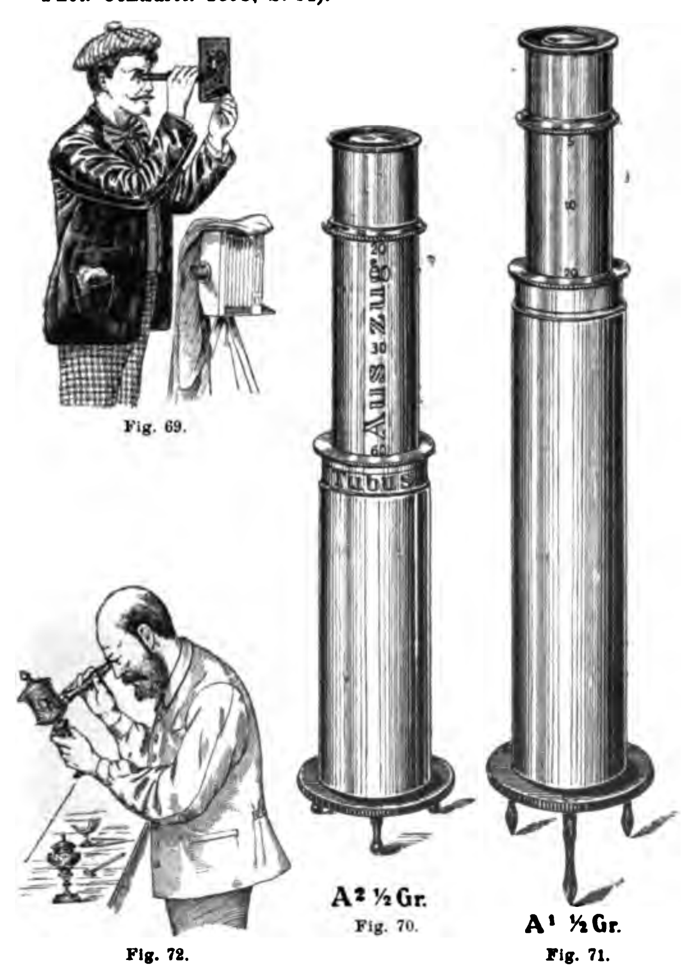


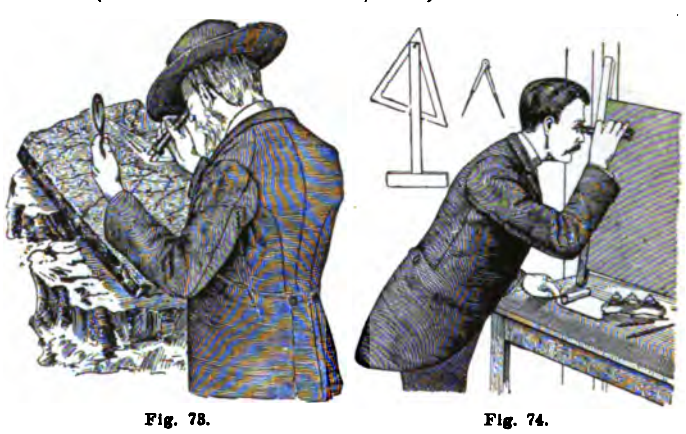
Fig. 69.

Fig. 70.

Fig. 71.

Fig. 72.

Ganz ähnlich ist der „Duhé", welchen Lechner in Wien in den Handel bringt und der 1. als Einstelllupe, 2. als Sucher, 3. zur Bestimmung der Entfernung der Aufstelldistanz dient (Lechner's Mittheil. 1895, S. 24).



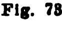


Fig. 73. Fig. 74.



Fig. 75. Fig. 76.

E. Gaillard bringt gute Mikroskope (unter dem Namen „Vagus"), sowie Fadenzähler zur Prüfung von Raster-Negativen etc. in den Handel.

Die Verwendung dieses Instrumentes ist durch Fig. 69 bis Fig. 76 angegeben.

Dieses Mikroskop „Vagus“ ist in seiner geringsten Vergrösserung auch als Retouchir-Lupe, ferner als photographische Einstell-Lupe aufs Beste zu empfehlen, auch schon weil der Beschauer in letzterem Falle kein verkehrtes Bild auf der Visirscheibe sieht. Dieses Mikroskop „Vagus“ ist durch seine Eigenart zu einer vielseitigen Verwendung für die verschiedensten industriellen, gewerblichen, wissenschaftlichen und künstlerischen Zwecke zu verwerthen.



Blenden, farbige Lichtfilter.

J. Bloch in Wien gibt den Blenden die in Fig. 77 und 78 abgebildete Form (J. Wachtl's Neuheitsberichte, Juli 1895).

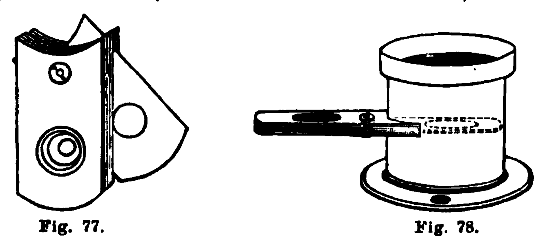


Fig. 77. Fig. 78.

Farbige Scheiben zu orthochromatischen Aufnahmen müssen entweder ganz planparallel sein, oder man verwendet mikroskopische Deckgläser, deren grosse Dünnheit den Strahlengang nicht beeinflusst. Abney klebt dieselben mittels eines Oeltropfens auf eine Glasplatte, übergiesst mit gefärbtem Collodion (z. B. Brillantgelb nach Ives) und löst nach dem Trocknen ab. Man befestigt diese Gläschen auf Cartonblenden (Phot. Times 1894, Dec.; Phot. Rundschau 1895, S. 120).

Gelbscheiben für orthochromatische Platten. Boissonas' Methode (Moniteur de la Photographie 1888) zur Erzeugung von gelben Lichtfiltern wird neuerdings in den „Wiener Photogr.-Blättern“ (1895, August) empfohlen. Man löst:

A.		B.	
Wasser	950 ccm,	Wasser	1000 ccm,
Gelatine	75 g,	Gelatine	75 g,
Glycerin	10 ccm,	Glycerin	10 ccm.
Aurantialösung (0,5:100)	50 ccm.		

A und B werden sorgfältig durch Flanell filtrirt und wie folgt gemischt:

No. 1.	A	10 ccm	B	20 ccm
„ 2.	A	20 „	B	20 „
„ 3.	A	30 „	B	40 „
„ 4.	A	40 „	B	— „

Die Mischungen werden auf nivellirte Spiegelscheiben aufgetragen. Wurden letztere vorher mit Wachslösung abgerieben, so kann man nach dem Trocknen die Gelatinehaut abziehen und direct auf die Blende aufkleben. No. 2 erfordert (bei gleichem pro Cubikcentimeter aufgetragenem Quantum) die doppelte Exposition von No. 1 etc.



Fig. 79.

Raphael will als Lichtfilter bei orthochromatischen Aufnahmen anstatt der üblichen Gelbscheibe ein Chlorsilbercollodionhäutchen (mit überschüssigem Silbernitrat) benutzen, welches er zuvor belichtete, wobei es rothbraun wird. Diese Schicht „absorbirt jene (blauen und violetten) Strahlen am stärksten, welche am meisten auf das Silbersalz“ wirken (?). (Photographisches Archiv 1895, S. 206.)

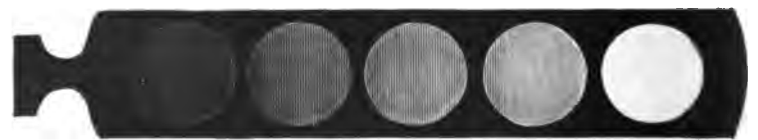


Fig. 80.

Eug. Faller in Paris (Rue du Temple) bringt (unter Musterschutz) Objective mit Serien von gefärbten Glasscheiben in den Handel, welche entweder in der in Fig. 79 abgebildeten Form (in einer rotirenden Scheibe) oder nach Fig. 80 (Längsschieber mit verschiedenfarbigen Glasfiltern) construirt sind.

Gefärbte Flüssigkeitsfilter vor dem Objectiv. Zum Zwecke der Wolkenphotographie brachte Augot (Revue universelle 1895, S. 360) eine planparallele Wanne mit Kaliumbichromat vor dem Objective an; je nach Bedarf wechselte er dieselbe, und zwar von $2\frac{1}{2}$—10 Proc. bei einer Schichtendicke von 6—7 mm. Die Anordnung seiner Apparate zeigen Fig. 81 und 82. *aa'* sind plane Gläser, *b* ein Glasring, an welchen dieselben angeschliffen sind und angepresst werden, wonach man bei der Bohrung Flüssigkeit einfüllt. Die Wanne



Fig. 81.



Fig. 82.

kommt in die Kork- oder Holzfassung 2 und wird vor dem Objectiv 1 angebracht. Man exponirt mit einem kleinen Aplanaten gegen die Wolken bei einer Blende von *f*/30 und einer 10proc. Bichromatlösung beiläufig eine halbe Secunde.

Die bereits im vorigen Jahrgang des „Jahrbuch" erwähnten Landolt'schen Strahlenfilter (siehe Jahrbuch für 1895, S. 438) stellen Schmidt & Haensch in Berlin (Sebastianstrasse 4) her.

Umkehrungs-Prismen und Spiegel.

Umkehrungsprisma im Inneren des Objectives, worüber bereits in Eder's Ausführl. Handbuch der Photographie (Bd. I, Abth. 2, S. 178) berichtet wurde, bringt Derogy in Paris in den Handel (beiläufig seit 1893); im „Annuaire général de la Photogr. von Marc le Roux, 4. Jahrgang, 1895, S. 13 ist eine Figur (Querschnitt) abgebildet. —

Für Reproductionszwecke (amerikanischer Kupferemailprocess) wendet man, wegen des geringeren Preises, häufig Reflexionsspiegel statt Prismen an.

Photographische Camera, Momentapparate, verschiedene Vorrichtungen zu photographischen Aufnahmen und zum Copiren, Dunkelkammer-Beleuchtung etc.

Atelierconstruction.

Prof. H. W. Vogel bespricht die Eggenweiler'sche Atelierconstruction, bei welcher das Glasdach wegfällt, während statt dessen ein weiss gestrichenes, nach hinten geneigtes Dach vorhanden ist, welches durch eine sehr hohe Glaswand hinreichend Licht erhält, um die Schatten aufzuhellen; die senkrechte Seitenglaswand muss bei Eggenweiler's Construction doppelt so hoch als gewöhnlich sein. H. W. Vogel empfiehlt die Glaswand nur 3 m hoch mit senkrechter Seitenwand und dann im Winkel von $26^1/_2$ Grad eine schiefe Glaswand, oder eine 6 m hohe vollkommen schiefe Seitenwand anzubringen, wodurch der Eindruck der Façade ein mehr ästhetischer wird (Phot. Mitth. Bd. 32, S. 203).



Fig. 83.



Fig. 84.

J. Glückmann in Königsberg bringt in hohen Ateliers, deren Beleuchtung sich sonst schwierig reguliren lässt, einen sehr grossen horizontalen Holzrahmen mit Beleuchtungsgardinen an, welcher sich mittels einer Kurbelvorrichtung leicht heben und senken lässt. Dadurch lässt sich die Beleuchtung schnell und sicher reguliren. An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien ist versuchsweise ein solcher Apparat, auf den Glückmann ein österreichisches Patent nahm, angebracht und er bewährte sich gut (Phot. Corresp. 1895, S. 548).

An Stelle der gewöhnlichen Ringe bei Ateliervorhängen, welche sich leicht klemmen, werden im „Photogram" (1894, S. 196; Phot. Corresp. 1895, S. 395) Doppelringe von Figur 83 und 84 empfohlen.

Ueber elektrische Atelierbeleuchtung macht die Firma Simens & Halske in Berlin eingehende Angaben in den „Photographischen Mittheilungen", Bd. 32, S. 27 (mit zahlreichen Figuren).

Als „Atelier der Zukunft" bezeichnet Köst eine Einrichtung für Magnesiumblitzlicht-Aufnahmen. Der Aufnahme-

raum ist ein grosser Kasten, welcher in einem beliebigen Raum (auch Glashaus) eingebaut sein kann. Die Decke und die rechte Wand sind mit matten Scheiben eingeglast; dieser Kasten steht in einem grösseren Verschlag, in welchem die Verbrennung des Magnesiumblitzlichtes erfolgt. Da beide Wände gegen den äusseren Raum (z. B. ein Glashaus) dicht abgeschlossen sind, so kann der Rauch nicht entweichen (Phot. Corresp. 1895, S. 31 und 51 mit Figuren).



Fig. 85.

Bosselut (Paris, Boul. Voltaire) erzeugt Dunkelkammerlampen für Kerzen- oder elektrisches Licht; letztere Anwendung zeigt Fig. 85. Durch Verschieben der Umhüllung kann man weisses, rothes oder gelbes Glas vor die Lichtquelle bringen.

Camera.

Hauptmann David empfiehlt (Wiener Phot. Blätter 1895, S. 133) als leichte und billige Reisecamera, eine Stockschlittenbahn, d. h. anstatt des Bodenbrettes einen dreikantigen Stab (ähnlich wie dies vor vielen Jahren Petzval empfohlen hatte[1]); diese Art des Cameraschlittens gewährt jedoch wenig Stabilität.

Ueber automatische Einstellung der Camera ist eine beachtenswerthe Abhandlung von Stolze im „Atelier des Photographen" 1895, S. 9, erschienen (mit Figuren).

Schwarzer Lack für das Innere der Camera. Dieser Lack wird bereitet durch Lösung von:

Borax	15	Th.,
Schellack	30	„
Glycerin	15	„
in warmem Wasser	500	„

und Hinzufügung von

Anilinschwarz	60	„

Dieser Lack gibt ein schönes Sammtschwarz, welcher nicht abspringt oder sich abscheuert (Phot. Corresp. 1895, S. 452; Bull. Soc. franç. Phot. 1894, S. 520).

1) Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. I, Abth. II, S. 425.

Perrin (in Paris) bringt als „neu" ein Stativ für Cameras in den Handel, welches aus ineinander schiebbaren Metallröhren besteht; diese teleskopartig ausziehbaren Stative sind aus Aluminium angefertigt (Bull. Soc. franç Phot. 1895, S. 225, mit Figuren). [Diese „Telescopicstative" sind nicht neu; vor vielen Jahren brachte sie Marion in London in den Handel, später wurden sie in Wien aus Aluminium versuchsweise erzeugt, konnten sich aber nicht einbürgern. E.]

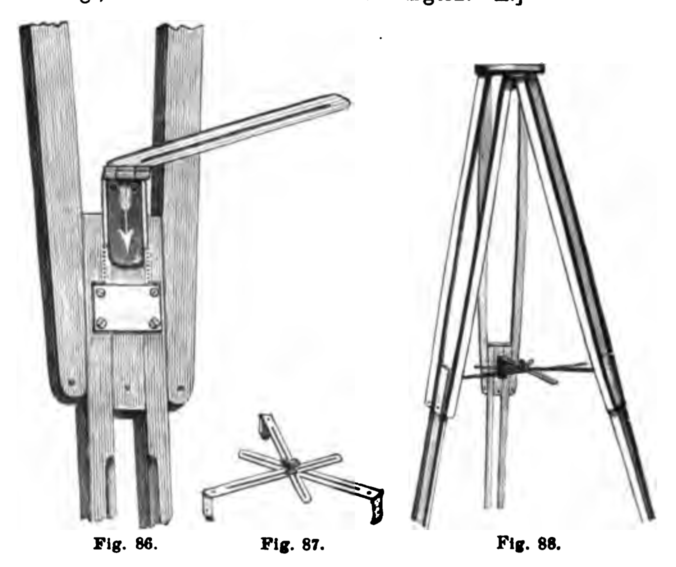


Fig. 86. Fig. 87. Fig. 88.

C. Grundmann in Leipzig gab seinem Stativfeststeller neuerdings die in Figur 86 bis 88 abgebildete Form. Man kann den Feststeller in einen Falzen am Stativfuss einschieben, dann festklammern; hindert das Ausgleiten auf glattem Boden.

Für Aufnahme horizontal gelegter Gegenstände im durchfallenden Lichte wird ein Objectiv mit Umkehrungsprisma, Legen des Gegenstandes auf eine Glasplatte und Beleuchten mittels Spiegel von unten empfohlen (Fig. 89).

Pneumatischer Lichtpaus-Copirrahmen.

Die in den umstehenden Abbildungen 90 und 91 veranschaulichte Vorrichtung zur Herstellung von Lichtpausen ist von Ingenieur H. Sack in Düsseldorf-Rath zum Patent angemeldet.

Für Herstellung scharfer Copien muss während der Belichtung das lichtempfindliche Papier fest gegen die Zeichnung



Fig. 89.

oder das Negativ anliegen, wobei bei grössern Glasscheiben leicht die Scheibe springt, wenn der Druck in üblicher Weise durch Federn ausgeübt wird. H. Sack beseitigt diesen Uebelstand, indem er die auf der Glasscheibe liegende Zeichnung und das lichtempfindliche Papier mit einer Gummidecke überdeckt, deren Ränder auf der Glasscheibe dicht anliegen, und dann die Luft zwischen Gummidecke und Glasscheibe wegsaugt. Hierdurch entsteht ein luftleerer Raum, welcher be-

wirkt, dass die Gummidecke das lichtempfindliche Papier durch den atmosphärischen Druck gegen die Zeichnung presst. Die Glasscheibe wird dabei nicht belastet, da dem Druck auf der einen Seite der atmosphärische Druck auf der andern entgegen wirkt; man kann also beliebig grosse Platten verwenden. Da die auf der Glasscheibe ruhenden Ränder der Gummidecke



Fig. 90.

hermetischen Schluss bewirken, lässt sich die Belichtung auch bei nassem Wetter im Freien vornehmen.

Die Rahmen sind aus Pitchpineholz gefertigt, da Eisen durch elastische Verbiegung die Glasscheibe gefährdet. Die Glasscheibe ruht auf der Oberkante des Rahmens; Werfungen des Holzes, welche sich durch eine Fuge zwischen Scheiben und Rahmen bemerkbar machen, werden durch einfaches Abhobeln beseitigt. Die Gummidecke wird durch an den vier Seiten des Rahmens angebrachte, mit Schrauben versehene Druckleisten festgehalten, wodurch ein geschlossener Rahmen gebildet wird. Zum Einlegen des Papieres werden die Leisten

umgelegt, sie lassen dann nach Zurückrollen der an einer der Druckleisten befestigten Gummidecke die Glasplatte frei, vergleiche Figur 90. Wenn man die Pause während der Belichtung beobachten will, so schlägt man einen Theil der Leisten zurück und hebt die Gummidecke an einer Ecke.



Fig. 91.

Die Luft kann auf beliebige Weise abgesaugt werden, in Figur 91 wird die Anwendung einer Handpumpe veranschaulicht.

Auf den beiden Abbildungen ist der Rahmen auf einem Fahrgestell ruhend dargestellt. Dasselbe besteht aus eisernen Röhren, die Räder haben Gummireifen. Die Rahmen lassen sich in dem Fahrgestell mit Leichtigkeit drehen und in jeder beliebigen Neigung feststellen (Papier-Zeitung 1895, S. 1935).

Ein neuer Stereoskop-Copirrahmen ist in den „Wiener Phot. Blättern“ (1895, S. 116) von J. Beck beschrieben (mit Figuren).

Unter dem Namen „Les Stédiks“ kommen von Frankreich aus (bei Eug. Faller, Paris, 6 und 8 Rue du Temple) kleine Beschneidemesser (Fig. 92) in den Handel, welche ähnlich wie stählerne Schreibfedern in Stiele gesteckt und zum Beschneiden von Photographien oder Papier verwendet werden. Sie sind empfehlenswerth. (20 Stück à 1,25 Frs.)

Figur 93 zeigt eine neue Form der Klammern zum Aufhängen der Copien.

Fig. 93.



Fig. 92.

Momentphotographie.

Ueber Momentphotographie liegt eine sehr bemerkenswerthe Broschüre: Abney's „Instantanous photography“ (1895, London) vor, worin namentlich die Bestimmung der Geschwindigkeit und Function von Momentverschlüssen u. s. w. erörtert ist.

Vergleichung der verschiedenen Moment-Belichter und ihrer Wirkung.

Der Brüsseler Congress hat beschlossen:

„Totale Wirkungsdauer nennt man die Zeit, während welcher der Belichter die Objectivöffnung von Beginn bis zum Schluss seiner Wirkung freilässt. Ausbeute (rondement) ist das Verhältniss der Lichtmenge, welche der Belichter durchlässt, verglichen mit derjenigen, welche ein Idealbelichter durchlassen würde, anders gesagt, ein Belichter, dessen Oeffnungs- und Schliessbewegung momentan stattfinden würde.“

Nun gibt es Belichter zweierlei Art, solche, die innerhalb des Objectivs wirken und solche, die ausserhalb desselben, sei es vor oder hinter demselben, sei es vor der Platte, arbeiten.

Moëssard wünscht, den beiden vom Congress bestimmten Charakteristiken eine dritte beizufügen: nämlich die runde Maximalöffnung, welche der Belichter im Moment der vollen Belichtung freilässt; weil von zwei Belichtern mit gleicher Total-Wirkungsdauer und gleicher Ausbeute derjenige, welcher

die grösste Maximalöffnung hat, mehr Lichtstrahlen durchlässt als der andere.

Von den an der Blende wirkenden Belichtern hat Moëssard sieben verschiedene Sorten untersucht; nämlich: 1. Einfacher Fallbelichter (Guillotine) mit viereckiger Oeffnung; 2. denselben mit runder Oeffnung; 3. Doppel-Guillotine (zwei Bleche mit viereckiger Oeffnung, von denen eins nach unten, eins nach oben sich bewegt); 4. Rechtwinkliger Drehscheiben-Belichter; 5. Irisbelichter; 6. Runddrehscheiben-Belichter (wie beim Verschluss eines Ofenrohres); 7. Jalousieverschluss. Aus der von Moëssard gebrachten Tabelle ergibt sich, dass die geringste Totalwirkung durch den Jalousiebelichter erreicht wird, die grösste Ausbeute durch den Doppelguillotine-Belichter. Einfacher Fallbelichter und Kreisdrehscheiben-Belichter geben längere Belichtung und weniger Ausbeute. Sie haben nur die einfachere Herstellungsweise für sich.

Iris gestattet kurze Belichtung, Ausbeute ist nicht gross, dann arbeiten die Centralstrahlen mehr als die seitlichen.

Von allen vorerwähnten Belichtern kann nur einer ausserhalb des Objectivs verwendet werden, und das aus technischen Schwierigkeiten. Es ist dies der Fallbelichter, der vor, hinter dem Objectiv, oder direct vor der Platte angebracht sein kann. Ergebniss der Untersuchung: der Fallbelichter sei möglichst nahe der Platte, seine Oeffnung (Spalt) sei möglichst gross, seine Geschwindigkeit desgleichen (Photographisches Archiv, XXXVI. Jahrg., 1895, Nr. 767, S. 164 und 165).

Ueber Momentverschlüsse und ihre Prüfung berichtet K. R. Koch (Auszug aus Zeitschr. f. Instr. Jahrg. 1895).

Der Verfasser gebrauchte für andere Untersuchungen eine möglichst genaue Kenntniss der Oeffnungsdauer des Momentverschlusses seiner Camera. Die gewöhnlichen Methoden, die in den Lehrbüchern der Photographie (Eder, Pizzighelli etc.) angegeben werden, genügten dem Verfasser in Bezug auf die nothwendige Genauigkeit nicht; derselbe hat deshalb eine andere Methode, die sehr exacte Bestimmungen erlaubt, ausgearbeitet.

Die Camera (C) ist auf einem Brett (B) befestigt, dass mit der Handhabe (H) um die Achse (a) bewegt werden kann; die Achse (a), (einfach ein starker Nagel), ist in dem Tisch (T) befestigt; damit das Drehen um (a) leicht vor sich geht, gleitet das Brett (B) auf untergelegten Glasröhren (G_1 G_2). Die Camera ist auf die mit einem kleinen Spiegel versehene Zinke (Z) einer Stimmgabel (St) gerichtet: auf diesen Spiegel

fällt das Licht einer starken Lichtquelle (der Verfasser benutzte elektrisches Bogenlicht), das durch eine enge Blende (β) abgeblendet ist; der Spiegel reflectirt dann das Licht in die Camera. Die Gamera ist so eingestellt, dass auf der Mattscheibe ein scharfes Bild der Blendenöffnung (β) entsteht. Wird jetzt die Stimmgabel in Schwingungen ver-

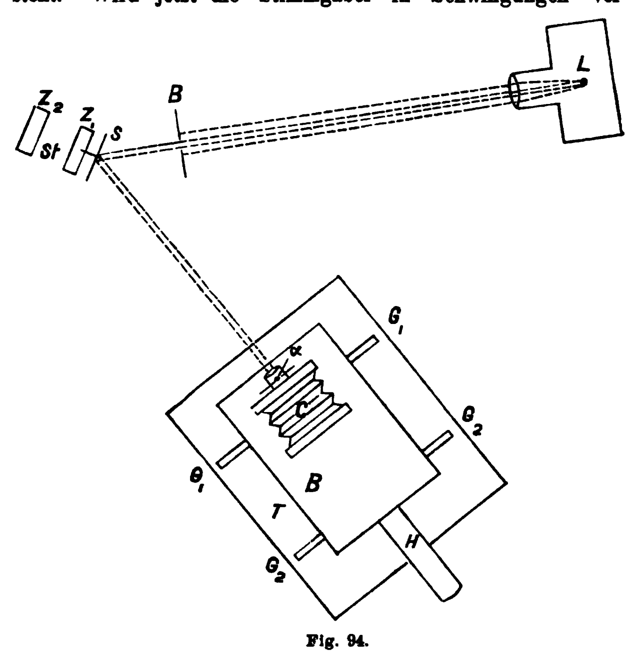


Fig. 94.

setzt, so verwandelt sich der Lichtpunkt auf der Mattscheibe in eine Lichtlinie, dreht man dabei gleichzeitig die Camera ein wenig um die Achse (α), so entsteht naturgemäss aus der Lichtlinie eine Wellenlinie. Ersetzt man jetzt die Mattscheibe durch die empfindliche Platte, spannt den Momentverschluss, setzt die Stimmgabel in Bewegung und führt, während man den Momentverschluss abdrückt, jene kleine Drehbewegung der Camera aus, so wird auf der Platte eine Wellenlinie durch das Licht während der Oeffnungsdauer des

Momentverschlusses verzeichnet werden; zählt man die entstandenen Wellen, so kann man die wirksame Oeffnungsdauer des Momentverschlusses leicht berechnen, wenn man die Anzahl der Schwingungen der Stimmgabel in der Secunde kennt, da offenbar jedem Hin- und Hergang der Stimmgabelzinke eine Welle entspricht.

Die vom Verfasser benutzte Stimmgabel führte 256 Halbschwingungen in der Secunde aus, da man nun $^1/_{10}$ einer halben Welle noch mit Bequemlichkeit schätzen kann, so würde sich die Oeffnungsdauer auf $^1/_{2560}$ einer Secunde genau ermitteln lassen.

Auf diese Weise hat der Verfasser eine Anzahl von Momentverschlüssen verschiedener Construction untersucht. Indem hier in Bezug auf die Details auf die Originalmittheilung verwiesen werden muss, mögen kurz die Resultate dahin zusammengefasst werden, dass die Momentverschlüsse mit Lederbremsung zu verschiedenen Zeiten untersucht ganz verschiedene Resultate ergeben, dass diejenigen, bei denen die Geschwindigkeit des Verschlusses durch verschiedene Federspannung regulirt wird, nur in sehr bescheidenen Grenzen die Oeffnungsdauer zu variiren gestatten, dass ferner die mit Bremsung versehenen Momentverschlüsse fast sämmtlich — mit Ausnahme eines von P. Spindler in Stuttgart hergestellten — den Uebelstand haben, dass für die ersten Nummern der Stellung der Bremsschraube die Bremse nahezu gar nicht wirkt, während ihre Wirkung bei den höheren Nummern zu plötzlich, ohne graduelle Abstufung der Geschwindigkeit stattfindet. Das Ideal eines Momentverschlusses wäre danach erst noch zu construiren.

In einer Nachschrift spricht der Verfasser sein Bedauern aus, dass er die von Herrn Dr. R. Steinheil[1]) angegebene, auf ähnlichen Principien beruhende Prüfungsmethode nicht gekannt und deshalb nicht citirt hat.

Dr. Richard Abegg berichtet über Function des Momentverschlusses (Phot. Mitth. 1895, Heft 5).

Zur theoretischen wie praktischen Beurtheilung eines Momentverschlusses ist es bekanntlich von wesentlichem Interesse, das von der Constructionsart eines jeden einzelnen abhängende Verhältniss von „nützlicher“ zu „effectiver“ Oeffnungszeit zu kennen, in welcher Beziehung die verschiedenartigen Verschlüsse von sehr verschiedenem Werthe sind[2]).

1) Siehe Eder's Jahrbuch für 1894, S. 317.
2) Eder, Handbuch d. Photogr. I, 2, 287.

Allen in unmittelbarer Nähe des Objectivs, sei es vor, hinter oder in der Mitte desselben, arbeitenden Verschlüssen haftet die allgemeine Eigenschaft an, dass das Licht während der ganzen Functionsdauer auf jeden einzelnen Theil der Platte wirkt, natürlich mit verschiedener Intensität, je nach den verschiedenen Phasen der Schlussbewegung, am stärksten in der Stellung des Verschlusses, in der die grösste Fläche des Objectivs freigelegt wird.

Der bekannte Anschütz'sche Schlitzverschluss, der unmittelbar vor der Platte spielt, ist insofern wesentlich anders, als bei ihm ein bestimmter (aber beliebiger) Punkt der Platte nicht während der ganzen Functionszeit Licht erhält, sondern nur während der Zeit, wo der Schlitz an ihm vorübergleitet.

Fassen wir, um die Gedanken zu fixiren, zwei Schlitzverschlüsse ins Auge, von denen I direct vor dem Objectiv, II direct vor der Platte vorbeigleitet, und zwar sollen beide vom Beginn bis zum Ende ihrer photographisch wirksamen Thätigkeit $^1/_{10}$ Secunde brauchen; nehmen wir ferner bei beiden den Schlitz gleich breit, z. B. 1 cm, und überlegen wir uns, wieviel Licht und in welcher Weise es in Fall I und II auf einen beliebigen Punkt, z. B. den Mittelpunkt, der Platte fällt. Fall II ist leicht zu erledigen. Der Punkt erhält, so lange ein Theil des Schlitzes vor ihm weilt, das gesammte durch das Objectiv einfallende Licht, welches natürlich von der gewählten Lichtstärke (Brennweite und wirksamer Oeffnung) abhängt. Der Schlitz weilt aber nicht während der ganzen $^1/_{10}$ Secunde vor dem Mittelpunkte der Platte, sondern viel kürzer, nämlich nur den sovielten Theil dieser Zeit, als die Schlitzbreite in der Plattenlänge enthalten ist, z. B. den neunten bei einer mit der Seite 9 cm. Der betrachtete Mittelpunkt hätte hier somit während $^1/_{90}$ Secunde $^1/_{90}$ derjenigen Lichtmenge erhalten, die während einer ganzen Secunde durch das Objectiv gehen würde.

Es lässt sich nun leicht zeigen, dass zwar die Lichtmenge, die in Fall I derselbe Punkt erhalten würde, genau der eben gefundenen gleich ist, der grosse Unterschied ist nur, dass hier während der ganzen $^1/_{10}$ Secunde, die der Verschluss in Thätigkeit ist, dem Punkt Licht zugeführt wird, was ja unmittelbar einleuchtend ist; denn so lange nur irgend ein Theil des Objectivs frei ist, erhält ja jeder Punkt der Platte, also auch der betrachtete, Licht.

Es geht aus diesem Vergleich unmittelbar hervor, dass man, bei sonst ganz gleichen Lichtverhältnissen, mit einem Schlitzverschluss vor der Platte eine neunmal so geschwinde

Bewegung scharf abgebildet bekommt, als mit einem gleichen Schlitz vor dem Objectiv, die oben gewählten Zahlen zu Grunde gelegt, die sich ja leicht verallgemeinern lassen.

Man macht wohl dem Schlitzverschluss vor der Platte den Umstand zum Vorwurf, dass er einen sich bewegenden Gegenstand unrichtig wiedergibt, indem ja die verschiedenen Theile der Platte ihr Licht nicht zur selben Zeit, sondern nacheinander erhalten, somit die verschiedenen Streifen der Platte nicht der gleichen Bewegungsphase zugehören. Die Richtigkeit hiervon ist unzweifelhaft, aber jedenfalls praktisch von gar keiner Bedeutung.

Vergleichen wir nun kurz die unmittelbar am Objectiv wirkenden Verschlüsse untereinander, so nimmt unter ihnen der sogen. Irisverschluss eine unleugbar bevorzugte Stellung ein, zumal wenn er, wie z. B. die neuen von Zeiss in den Handel gebrachten Constructionen, am Ort der Blende steht, und die Einrichtung besitzt, beliebig veränderliche Objectivöffnungen freizumachen.

Sein Mechanismus bedingt zunächst völlig erschütterungsfreies Arbeiten, da jede Bewegung eines Theiles in einer Richtung durch eine gleiche entgegengesetzt gerichtete compensirt wird. Ferner wird bei ihm die Mitte des Objectivs, also der beste Theil, am längsten zur Belichtung der Platte benutzt. Da am Ort der Blende das Bündel der bilderzeugenden Lichtstrahlen am engsten eingeschnürt ist, so ist die Amplitude seiner Bewegung sehr viel kleiner als bei anderen Constructionen und deshalb kann man, aus mechanischen Gründen, grössere Geschwindigkeiten erzielen. Nimmt man dazu, dass er wohl die compendiöseste von allen Constructionen darstellt, da er ja, wenigstens in die Tiefe gemessen, das Objectiv nicht vergrössert, so wird man verstehen, dass er seine Beliebtheit mit Recht geniesst — wo es nicht auf den Anschaffungspreis ankommt.

Fragen wir bei dem Irisverschluss nach dem charakteristischen Verhältniss von „nützlicher“ zu „effectiver“ Oeffnungszeit, oder den wievielten Theil der Zeit müsste der Verschluss mit der grössten angewandten Oeffnung offen stehen, die vom Beginn des Oeffnens bis zur Beendigung des Schliessens effectiv verfliesst, um die gleiche Lichtmenge passiren zu lassen.

Zur Berechnung wollen wir die Annahme machen, dass die Bewegung des Oeffnens und Schliessens insofern gleichförmig sei, als der Radius ρ der beim Oeffnen entstehenden und sich vergrössernden kreisförmigen Oeffnung für gleiche Zeitdifferenzen (dt) um gleiche Längen $d\rho$ wachse und nach Erreichung der grössten Oeffnung (Radius r) wieder abnehme.

Diese Annahme wird in Wirklichkeit nicht völlig erfüllt sein, da im Allgemeinen das Schliessen, durch den Zug ein und derselben Feder bedingt, mit einer unabhängig von der Oeffnungsgeschwindigkeit stets gleichen Schnelligkeit erfolgen wird, doch kann diese Möglichkeit den Zahlenwerth unseres Resultats kaum berühren.

Nennen wir die „effective Oeffnungszeit", also die vom Beginn des Oeffnens ($\rho = O$) bis zum Ende des Schliessens (wiederum $\rho = O$) T, so ergibt unsere Annahme, dass $\frac{d\rho}{dt} =$ const, und da diese Constante die Geschwindigkeit der Oeffnungsbewegung bedeutet, so ist sie auch $= \frac{r}{{}^1/_2 T}$, da in der Zeit ${}^1/_2 T$ der Oeffnungsradius r erreicht sein soll. Die ins Objectiv fallende Lichtmenge L erhält man durch Summirung der in jedem Zeittheilchen dt freiliegenden Kreisflächen des Objectivs, also:

$$L = 2\int_0^{{}^1/_2 T} \rho^2 \pi\, dt = 2\pi \int_0^{{}^1/_2 T} \rho^2 dt = 2\pi \int_0^{{}^1/_2 T} \rho^2 \cdot \frac{T}{2r}\, d\rho$$

$$= \frac{2\pi T}{2r}\int_0^{{}^1/_2 T} \rho^2 d\rho = \frac{\pi T}{r}\int_0^{r} \rho^2\, d\rho = \frac{\pi T}{r}\,\frac{r^3}{3} = {}^1/_3\, r^2 \pi \cdot T.$$

Es erweist sich also, dass die Lichtmenge, welche in einen Irisverschluss eintritt, wenn er sich in der Zeit T zum Radius r öffnet und gleich wieder schliesst, der dritte Theil der Lichtmenge ist, die während dieser selben Zeit durch die (fortwährend geöffnet gedachte) grösste erreichte Oeffnung ($r^2 \pi$) einfallen würde.

Wenn man also die Geschwindigkeit (T) kennt, mit der der Verschluss functionirt, so darf man, um eine bestimmte Lichtstärke während dieser Zeit zu erreichen, z. B. $f/12$, den Verschluss nicht derart stellen, dass die grösste Oeffnung $r = f/12$ wird, denn dann wird ja nach unserer Rechnung die einfallende Lichtmenge proportional $\frac{(f/12)^2 \pi}{3}$, statt wie gewünscht $(f/12)^2 \pi$, sondern sie muss $\sqrt{3}$ mal $= \frac{1}{7{,}3}$ mal so gross gewählt werden, d. h. also ca. $f/7$. Man braucht dabei kaum zu fürchten, dass etwa das Objectiv dieser grösseren Blende entsprechend weniger weit randscharf zeichnen würde, denn

die die Unschärfe bedingenden Randstrahlen wirken ja nicht während der ganzen Zeit T, sondern nur den allerkleinsten, da sie ja von allen Strahlen zuletzt zur Belichtung zugelassen und am schnellsten wieder abgesperrt werden. Wie sich mit Hilfe des obigen Integrals leicht ermitteln lässt, indem man als untere Grenze $r/\sqrt{3}$, als obere r einführt, wirken diese durch das Vergrössern der Oeffnung auf das $\frac{r}{\sqrt{3}}$ fache mit einfallenden Randstrahlen nur etwa $^1/_4$ der gesammten Belichtungszeit.

Dies Zurückdrängen der schädlichen Wirkung der Randstrahlen wird man als einen weiteren Vorzug des Irisblendenverschlusses zu bezeichnen haben und es wäre gewiss manchem interessant, eine Bestätigung dieser theoretischen Folgerung durch Probebilder zu erbringen, wozu ich vielleicht in einiger Zeit im Stande sein werde.

Es ist schon qualitativ leicht zu ersehen, dass man bei anderen als Irisverschlüssen, z. B. Fallbrettern und zu deren Typus gehörigen Jalousieverschlüssen, nicht in so günstiger Weise die Lichtstärke durch Vergrösserung der Blende erreichen kann, da ja bei diesen gerade umgekehrt stets die Randstrahlen viel vorwiegender als die Centralstrahlen zur Bilderzeugung ausgenutzt werden.

Wenn daher nach Fabre (s. Eder, loc. cit.) die charakteristische Zahl

für Fallbrett mit quadratischer Oeffnung 0,50
für Fallbrett mit runder Oeffnung . . 0,43 ist und wir
für Irisverschluss . . . . 0,33 (= $^1/_3$)

gefunden haben, so braucht uns diese Zahl nicht gegen den Verschluss einzunehmen, da wir die Lichtstärke ja durch Vergrösserung der Oeffnung ohne Schaden erhöhen können.

Lewinsohn beschreibt die Eigenschaften des Momentverschlusses mit Rolltuch und vorbeigleitendem Spalt (System Anschütz), und zwar mit „Doppelrolltuch“. Der Apparat kennzeichnet sich durch Verwendung zweier mit Schlitzen versehener, übereinander liegender Vorhänge, welche zum Zwecke der Belichtung gemeinsam bewegt werden, aber gegen einander verstellt werden können, um die Breite des freien Schlitzes (und damit die Geschwindigkeit der Belichtungszeit) beliebig ändern zu können (Phot. Rundschau 1895, S. 197).

Lewinsohn gibt eine mathematische Analyse der Wirkungsweise dieses Verschlusses: Es ist bekannt, dass für

kürzeste Momentaufnahmen der Verschluss unmittelbar vor der Platte seinen richtigen Platz hat und durch keinen anderen zu ersetzen ist. Bringt man den Verschluss vor dem Objectiv an, so ist die Lichtstärke aller ruhenden Punkte dieselbe, wie im vorigen Falle, auch die Unschärfe der mässig bewegten Punkte ist praktisch genommen die gleiche, nur die allerschnellst bewegten Punkte, z. B. ein einzelner Pferdehuf, Radspeichen, ein Fahnenzipfel u. s. w., werden eine doppelt so grosse Bewegungsunschärfe erhalten, wenn der Verschluss vor dem Objectiv (anstatt vor der Platte) angebracht ist. Deshalb zieht Lewinsohn vor, den Verschluss vor dem Objectiv anzubringen, wo er viel kleiner sein kann und weniger Gefahr der Erschütterung mit sich bringt. (Lewinsohn: Deutsches Patent Nr. 79357 vom 19. Juni 1894; Photogr. Chronik 1895, S. 108.)

Goerz in Schöneberg bei Berlin liess unter Nr. 33055 unter Musterschutz stellen: An einem Momentverschluss eine mit zwei Schlitzen versehene Jalousie, bei der durch eine zweite Jalousie abwechselnd ein Schlitz verschlossen wird zur Erzielung einer kürzeren Belichtungsdauer. — C. P. Goerz, Schöneberg, Hauptstrasse 140. — 20. 11. 94. — G. 1800 (Phot. Chronik 1895, S. 15).

Von der Firma E. Kraus in Paris wird ein Objectivverschluss unter dem Namen „Lamellenverschluss“ in den Handel gebracht (Fig. 95), bei welchem jalousieartig sich eine Anzahl von Blechstreifen vor dem Objectiv öffnet oder schliesst. („Der Photograph“ 1895, Nr. 11, S. 43.) [Die Idee ist keineswegs „gänzlich neu“, sondern wurde in Wien vor ca. zehn Jahren vom Mechaniker Czerny verwendet, dessen „Jalousie-Momentverschlüsse“ auf den Markt gebracht wurden, aber bald wieder verschwanden, weil die damals verwendeten Hartgummi-Lamellen sich warfen und der Verschluss lichtundicht wurde. E.]

Einen ganz ähnlichen Jalousieverschluss empfahl Alinari (Phot. Chronik 1895, S. 211).

Ferner erhielt Goerz unter Nr. 79541 vom 5. August 1893 ein deutsches Patent auf einen Sectorenverschluss mit in einer Ebene schwingenden Sectorenplatten (Fig. 96).

Dieser Sectorenverschluss gestattet die Einschaltung zwischen die Linsen eines zusammengesetzten Objectivs, auch wenn dieselben einander sehr stark genähert sind. Dies wird dadurch erreicht, dass die Sectoren nicht, wie bei den bisher bekannten Sectorenverschlüssen, übereinander, sondern in einer Ebene

liegen. Um dieses zu ermöglichen, erhalten die congruenten Sectoren eine solche Gestalt, dass sie in der Schlussstellung *a*

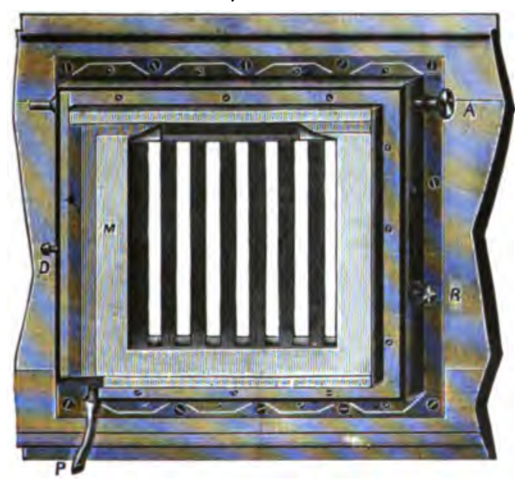


Fig. 95.

so dicht aneinander liegen, dass sie eine volle Scheibe bilden, in welchem Falle die benachbarten Sectorenkanten auch in der Stellung *b*, in welcher der Verschluss ganz geöffnet ist, dicht aneinander liegen, während sie in allen Zwischenstellungen, z B. in der Stellung *c*, einander parallel bleiben.

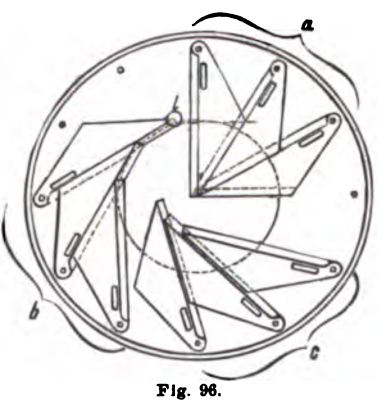


Fig. 96.

Da die nur aneinander stossenden Sectorenkanten in der Schlussstellung nicht vollständig lichtdicht schliessen würden, auch bei ihrer Bewegung strahlenförmige Oeffnungen entständen, so

sind die Kanten beliebig in- oder untereinander gefügt und ist auf der Spitze eines Sectors ein kleines rundes Plättchen *l* angebracht. Die Drehung der Sectoren erfolgt in bekannter Weise durch eine Scheibe, die mit Stiften besetzt ist, welche in entsprechende Schlitze der Sectoren greifen (Phot. Chronik 1895, S. 142).

Der Objectivverschluss von V. Linhof in München (Patent vom 8. November 1862. Nr. 72064, Kl. 57) besteht in folgendem: Bei diesem Objectivverschluss wird der die Bewegung der Verschlussplatten *a* vermittelnde Kurbelzapfen oder der Zapfen *e* der die Verschlussplatten *a* verbindenden Gelenkstücke *d* in einem Schlitze *E* der Kurbelstange *f* so geführt, dass er beim Spannen des Verschlusses leer läuft und erst durch einen mit der Beendigung des Spannens eingerückten Mitnehmer gekuppelt wird. Dieser Mitnehmer besteht aus einem Winkenhebel *y*, welcher an der Kurbelstange *f* derart angeordnet ist, dass er bei gespanntem Verschluss unter dem Einfluss einer Feder *z* den Zapfen *e* mit der Kurbelstange kuppelt, denselben aber nach beendigter Umdrehung der Kurbelscheibe *g* durch Anstossen seines Schenkels *c* an einen Anschlag wieder freigibt (Zeischr. f. Instrumentenkunde).

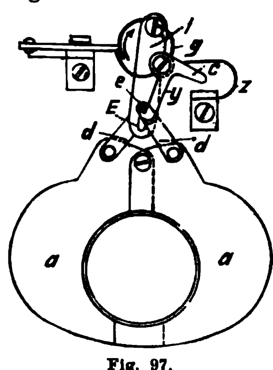


Fig. 97.

Stegemann's Geheimcamera für Stereoskopaufnahmen ist zusammenklappbar und nach dem Princip der Neuhauss-Stegemann'schen Camera construirt. Figur 98 zeigt dieselbe (Details: Phot. Rundschau 1895, S. 295).

In neuerer Zeit sind die „Photo-Jumelle", das sind Hand-Moment-Apparate in Form von Operngläsern (Theaterperspectiven), bei Reisenden sehr beliebt; man fertigt sie in kleineren und grösseren Formaten an und verwendet Platten auf dünnstem Solinglas dazu, um das Gewicht zu reduciren. In der Regel wird das System Carpentier benutzt[1]), jedoch kamen im Jahre 1895 mehrfach Varianten (insbesondere in der Vorrichtung zum Plattenwechsel) vor.

Einen analogen „Jumelle" oder „Photo-Perspectiv" bringt auch Dr. Krügener, Bockenheim, in den Handel (Format 6×8 cm) (Moll's Phot. Notizen 1895, S. 116).

1) Eder, Jahrbuch f. 1895, S. 369.

Joux in Paris construirte einen Handapparat unter dem Namen Sténo-Jumelle für Platten $6^{1}/_{2} \times 9$ cm (Revue Uni-



Fig. 98.

verselle 1895, S. 13). Figur 101 zeigt den Apparat in geschlossenem Zustande; Figur 100 den Längenschnitt mit den

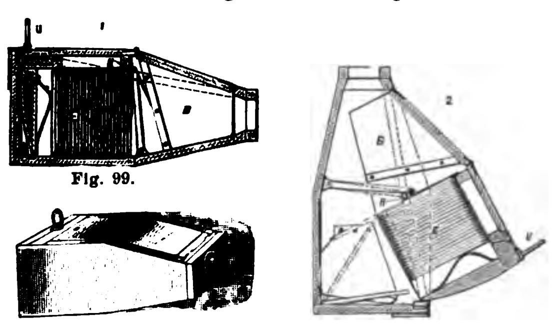


Fig. 99.

Fig. 101.

Fig. 100.

Platten *E*. Wird beim Griff *U* der eine Theil herausgehoben, so wird eine Platte mit den Haken zurückgehalten und (wie Figur 99 zeigt) die exponirte Platte nach rückwärts geschoben.

Mazo in Paris gibt dem „Jumelle photogr.“ folgende Form (Fig. 102). Die durch eine Feder nach vorne gedrückten Blechrahmen mit Platten fallen beim Drehen der oberen Handhabe in den unteren Theil der Camera (Revue universelle 1895, S. 420).



Fig. 102.

Mehrfach wurde den Detectiv-Cameras die Form eines Buches, Albums u. s. w. gegeben (sog. „Buch-Camera“, „Photogr.-Album“ u. s. w.). Dr. Portefox in Frankreich bringt neuerdings eine Variante dieser Apparate unter dem Namen „Photo-Volume“ in den Handel (Annuaire général de la Phot. von Marc le Roux, Jahrgang 1895, S. 100, mit Figuren).

Ueber drei neue Taschencameras s. Chr. Harbers, Seite 107 dieses Jahrbuchs.



Fig. 103.

Von Amerika aus kommt mit viel Reclame eine Miniatur-Hand-Camera unter dem Namen „Kombi“ in den Handel, welche das Bildformat 2 × 2 cm hat, so dass sie in der hohlen Hand verborgen werden kann. Der Apparat ist aus Metall gearbeitet und enthält eine Rollcassette für 25 Aufnahmen.

Der „Kombi“ hat die Form eines eleganten, ganz aus Metall construirten Kästchens von 5 cm Länge, 4 cm Höhe und 4 cm Breite im Gesammtgewichte von 14 Deka. Dasselbe besteht aus zwei trennbaren Abtheilungen, deren vordere die kleine recht scharf zeichnende Linse mit Momentverschluss enthält, während sich

in der rückwärtigen eine auf zwei kleinen Walzen bewegliche Filmrolle befindet. Das kleine Objectiv ergibt kreisrunde Bildchen von 28 mm Durchmesser und von genügender Schärfe, um davon bis zu einer gewissen Dimension ganz erträgliche Vergrösserungen machen zu können.

Daniel Campion und Léon Delacre in Vilvorde, Belgien. — Magazin-Camera mit Einstellspiegel hinter dem Objectiv. D. R.-P. No. 78316 vom 21. März 1893.

Hinter dem in der Mitte eines Querstücks *f* enthaltenen Objectiv befindet sich ein Einstellspiegel *a*, welcher durch eine Scheidewand *c* gehoben und mittels bogenförmiger Ansätze *b* in gehobener, die Belichtung der Platten ermöglichender, Lage festgehalten werden kann. Gleichzeitig mit der Hebung des Spiegels durch die an einer drehbaren Achse *d* sitzende Scheidewand *c* erfolgt die Auswechselung der Platten und die Bethätigung des Momentverschlusses. Ersteres geschieht in bekannter Weise dadurch, dass an der Achse *d* sitzende Hebel in seitlich angeordnete endlose Ketten eingreifen, die mittels auf Schienen geführter Mitnehmerhaken das Auswechseln der Platten besorgen. Die Spannung des Momentverschlusses erfolgt durch einen gleichfalls an der Achse *d* sitzenden Hebel *g* dadurch, dass derselbe bei seiner Abwärtsbewegung einen Anker *i* mitnimmt, der durch einen federnden Haken *h* die Verschlussplatte *k* so lange nach unten zieht, bis der Haken *h* durch den Vorsprung *h* zurückgedrängt wird und die Nase *l* der Verschlussplatte freigibt. Hierauf wird die Verschlussplatte einen Augenblick durch die Feder *n* gehalten, welche mit einem Ansatz in eine Kerbe derselben eingreift, dieselbe aber freigibt, wenn der Hebel *g* auf seinem Wege durch den durchbrochenen Hebel *i* hindurchtritt und gegen die Feder *n* drückt. Die Folge davon ist, dass die unter dem Einfluss einer Feder stehende Verschlussplatte in

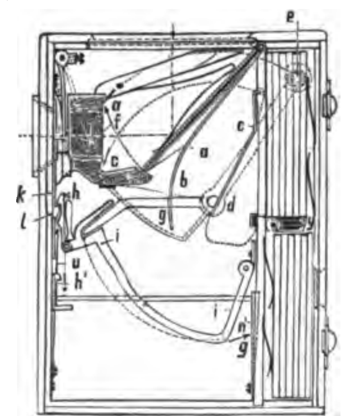


Fig. 104.

die Höhe schnellt und das Objectiv verschliesst (Photogr. Chronik 1895, S. 87).

In England kommt eine neue Magazin-Cassette für Films unter dem Namen „Frena Film Holder" (Brit. Journ. Phot. 1895, S. 314 mit mehreren Figuren) in den Handel.

Die Eastman Company in London, deren Kodak-Cameras seit Jahren bekannt sind[1]), erzeugt seit 1895 eine neue Abart dieser Handcameras unter dem Namen „Kodet"; dieselben können sowohl mit Glasplatten als Rollfilms verwendet werden. — Eine Geschichte der Erfindung und langwierigen Patentprocesse der Eastman Company betreffs ihrer Camera- und Rollcassetten-Einrichtung ist in Photogr. News 1895, S. 469, detaillirt wiedergegeben.

Verfahren zum Wechseln von Platten in photographischen Cameras. Von R. Krügener in Bockenheim. Vom 20. October 1892. No. 72293. Kl. 57. — Die lichtempfindlichen Platten *c* werden mit ihrem unteren Rande auf Querstreifen *b* eines fächerartig zusammengefalteten Papierbandes *a* durch Anheften oder Ankleben verbunden. Beim Herausziehen des Papierbandes *a* durch den Schlitz *f* werden die Platten unter Abtrennung von dem Bande *a* in den Ablegeraum *c* gebracht, während gleichzeitig eine neue Platte in den Focus tritt. Statt des zusammengefalteten Bandes können auch einzelne hintereinander geschichtete Bänder Verwendung finden.

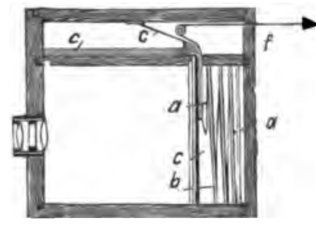


Fig. 105.

Dr. Krügener construirte eine Folien-Cassette, welche 25 Folien enthält und den Raum von drei gewöhnlichen Doppelcassetten einnimmt; man kann sie an jeder Camera anbringen. Das Wechseln geschieht mittels gefalteter Papierbänder, zwischen welche die Folien lose gelegt werden. Fig. 106 und 107 zeigt diese Manipulation; das Einschieben des Päckchens in die Cassette zeigt Fig. 108, während Fig. 109 die fertig beschickte Cassette darstellt.

Guitton de Giraudy und La Société Andre und Lieutier in Marseille, Frankreich. — Vorrichtung zum

1) Siehe Eder's Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 546.

Abtrennen der vordersten Platte eines Plattenstapels in Magazin-Cameras. D. R.-P. Kl. 57. No. 78328 vom 24. September 1893. — Der Plattenvorrath ruht auf

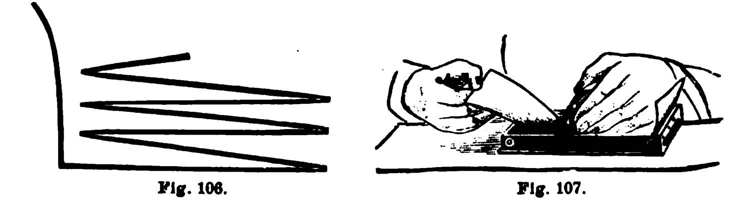


Fig. 106. Fig. 107.

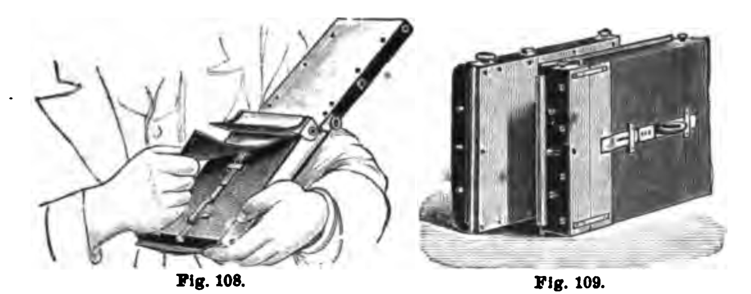


Fig. 108. Fig. 109.

Schienen s und wird durch Federn a gegen Ansätze der Schienen s und gegen die Windung einer Schnecke H nach vorne gedrückt. Soll nun die vorderste Platte x abgetrennt werden, so wird die Schnecke H um 180 Grad gedreht; dabei schiebt sich dieselbe zwischen die beiden vordersten Platten und die frei gewordene Platte x fällt nach vorne über zwischen die Federn f, während die unter dem Einfluss der Federn a stehenden hinteren Platten nachrücken (Phot. Chronik 1895, Seite 63).

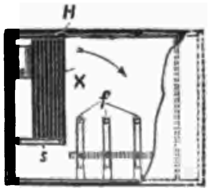


Fig. 110.

Magazin-Camera, bei welcher das Auswechseln der Platten sowie das Spannen und Oeffnen des Objectiv-Verschlusses von einer Stelle aus erfolgt.

Von M. Gerlach in Dortmund. Vom 4. Mai 1893. No. 73437. Kl. 57. — Die Schnurscheibe *g* wird durch eine mit Handgriff *f* verbundene Kurbel *e* in einer Drehrichtung mitgenommen und spannt dabei mittels der Schnüre *l*, *h* und *o* den Objectiv-Verschluss, hebt die Schutzklappe *i* und bethätigt die Plattenablegevorrichtung. Nach dem Freilassen des Handgriffes *f* wird die Schnurscheibe durch Federn, welche dem Zuge der Schnüre entgegenwirken, in ihre Ruhelage zurückgeführt, in welcher sie ein weiteres Zurückdrehen der Kurbel *e* und damit ein Oeffnen des Objectiv-Verschlusses gestattet.

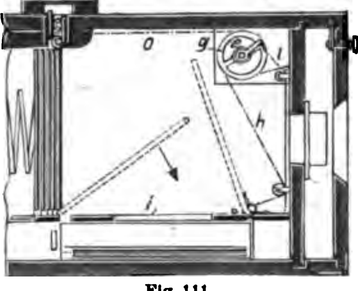


Fig. 111.

Charles van Soolen in Paris — Magazin-Wechselcassette. No. 81768 vom 25. März 1894. — Der Plattenvorrath wird in einem herausziehbaren Kasten *B* untergebracht; beim Oeffnen des Cassettenschiebers *C* tritt die vorderste Platte in Expositionsstellung, indem sie, dem Druck der Feder *D* weichend, nach vorne an die Stelle des Cassettenschiebers tritt. Wird daher, nach erfolgter Belichtung, der Plattenkasten *B* herausgezogen, so wird die vorderste Platte durch den Schieber *C* festgehalten und durch Federn nach hinten gedrückt, so dass sie beim Wiedereinschieben des Kastens *B* in diesen als hinterste Platte eintritt (Phot. Chronik 1895, S. 271).

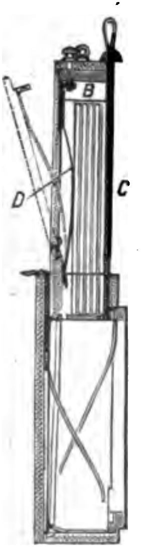


Fig. 112.

Zu wiederholten Malen wurden zwei identische Cameras knapp nebeneinander verbunden, damit das Bild auf der Visirscheibe der einen Camera ein genaues Urtheil über das photographirte Bild in der analogen anderen gewähre. Solche Cameras wendet z. B. seit vielen Jahren Hofphotograph W. Burgel in Wien bei Kinder-Portrait-Aufnahmen, W. Dreesen in Flensburg (18×24 cm Format) bei Moment-Auf-

nahmen im Freien an (Deutsche Photogr.-Zeitung 1895, S. 421). Bei nahen Objecten tritt der Fehler der Parallaxe ein, indem die parallel nebeneinander stehenden Cameras keineswegs identische Bilder geben. Um diesen Fehler zu vermeiden, ordnete Fr. Haarstick in Düsseldorf die beiden Cameras nebeneinander und machte sie gegeneinander (um ihre Längsachse) verstellbar, so dass man die Achse beider Cameras nach Belieben auf nähere oder fernere Gegenstände richten kann; er nahm darauf ein deutsches Reichspatent (Deutsche Phot.-Zeitung 1895, S. 422).

Die Haarstick'sche Doppelcamera mit veränderlicher Winkelstellung wurde in Deutschland unter No. 81380 vom 21. August 1894 patentirt. — Die beiden Cameras sind vorne fest, hinten beweglich auf zwei durch ein Charnier *s* drehbar miteinander verbundenen Platten *p* gelagert, so dass dieselben in eine solche Winkelstellung zu einander gebracht werden können, dass beide gleichzeitig gerade auf das Object gerichtet sind.

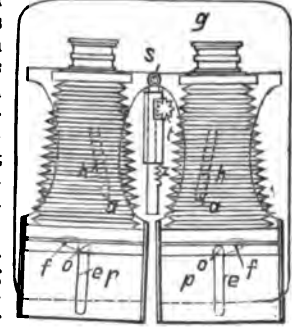


Fig. 113.

Diese Winkelstellung wird insbesondere dadurch selbstthätig beim Einstellen der Cameras erzielt, dass beim Vorschieben der Platten *p*, durch Drehen des in die Zahnstange *z* eingreifenden Triebes, wobei Stifte *o* der Cameras in Schlitzen *e* der Platten *p* bezw. in Schlitzen *f* der Grundplatte *g* laufen, Stifte *a* der Platten *p* in schrägen Schlitzen *h* der Grundplatte geführt werden (Phot. Chronik 1895, S. 254). [Die Haarstick'sche Camera wurde an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien erprobt und für gut befunden. E.]

Serienaufnahmen.

Die Serienaufnahmen, welche zuerst Muybridge, dann Anschütz und später Edison in ausgedehntem Maasse ausführten und als Bewegungsbilder wieder anschaulich machten, werden von mehreren Seiten cultivirt.

Birt Acres machte gelegentlich der Schlusssteinlegung des Kaiser Wilhelm-Canals mit einem von ihm construirten Serienapparate 700 Aufnahmen in 35 Minuten auf einer Film von 250 Meter Länge (von der englischen Blair Company). (Phot. Mitth. 1895, Bd. 32, S. 325).

Edison's Kinetoskop.

Edison's Leistungen wurden zuerst mit seinen Bewegungsbildern, welche er im „Kinetoskop“ an vielen Orten dem Publikum vorführte (z. B. in Wien Sommer 1895, in der Ausstellung „Venedig in Wien“ im Prater, in Berlin März 1895) allgemein bekannt. Ende 1895 tauchte dieser Apparat als Automat auf, welcher nach Einwurf eines Geldstückes functionirt.

Es erscheint als ein Schränkchen, auf dessen Deckel zur rechten Seite ein wagerechter Schlitz angebracht ist, der das Ocular bildet. Unter diesem Schlitz läuft das etwa 10 Meter lange Celluloïdband entlang, das die Serienbilder trägt. Die Enden des Bandes sind miteinander verbunden, so dass es ohne Ende über eine grosse Anzahl Rollen, der Raumersparniss wegen, auf- und niederläuft. Die Ränder des Bandes sind perforirt und werden durch eine Trommel mit Stiften correct unter der Schauspalte wagerecht vorbeigeführt, derart, dass in jeder Secunde 48 Bilder das Auge passiren.

Das unter der Schauspalte liegende Bild wird durch eine darunter liegende Glühlampe beleuchtet. Diese Beleuchtung muss aber derartig unterbrochen werden, dass jedes Bild nur einen kurzen Moment Licht erhält, dann aber während seines Weiterpassirens verdunkelt wird, weil man sonst ein anscheinend verwaschenes Bild sehen würde. Zu dem Ende befindet sich zwischen dem Bilde und dem Ocular eine schwarze, rotirende Scheibe, die in der Secunde 48 Umdrehungen macht. Diese Scheibe hat einen radialen Schlitz, der beim Passiren der Sehspalte das darunter liegende Bild momentan beleuchtet. Der elektrische Strom zum Betriebe des Apparates wird durch einen Accumulator erzeugt, der 8 Volt und 7 Ampère liefert. Der grösste Theil des Stromes wird zur Speisung der Glühlampe verwendet, der geringere für einen kleinen Elektromotor, der die Bewegungen treibt.

Jede der vorgeführten Scenen dauert eine halbe Minute und besteht aus einer Serie von 1440 Aufnahmen, die gleichfalls in 30 Secunden hergestellt sind, so dass in jeder Secunde 48 Expositionen gemacht sind.

Es waren fünf Apparate ausgestellt, worin folgende bewegte Scenen dargestellt wurden: Sandow, der stärkste Mann Amerikas, der in verschiedenen Stellungen und Biegungen seines Körpers das Spiel seiner gewaltigen Muskeln erkennen liess. Ein Paar kämpfende Katzen, die sich mit Boxhandschuhen gründlich ohrfeigten und sich in den drolligsten Stellungen umherwälzten Zwei beliebte Clowns, die einen amerikanischen Tanz aufführten, wobei das Tremoliren der Beine eine Hauptrolle spielt. Drei Kinder vom Ballet, die einen graziösen Tanz vorführten, und zum Schluss ein Paar Preisboxer, die einen regelrechten Boxkampf durchfochten, mit dem üblichen biederen Handschlag als Anfang. Eine lebhaft erregte Zuschauerschaar folgte dem Fortgange des Kampfes mit gespannter Aufmerksamkeit und häufigen Zeichen der Antheilnahme.

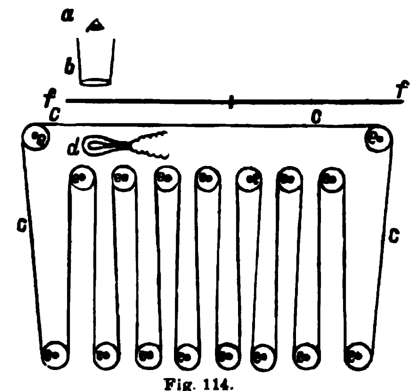


Fig. 114.

Die Vorführung geschieht von Geschäftsleuten, die gegen die Verpflichtung zur Abnahme einer bestimmten Anzahl von Apparaten das Recht der Vorführung und des Verkaufs für ganz Europa erworben haben

Es wurden noch Serienaufnahmen erwartet von einer Schmiede mit drei Gesellen, einem Hahnenkampf, spanischen Schlangen- und Hochlands-Tänzen, Wett-Ringen, Preis-Kämpfen, Scenen von Buffalo Bill's Wildem Westen u. s. w., wie man sieht, lauter Vorwürfe, die sich eng an den amerikanischen Geschmack anlehnen (Photographisches Wochenblatt, Berlin, 12. März 1895, Jahrg. 21, No. 11, S. 90).

Fig. 114 zeigt die Abbildung des Kinetoskops (Photogr. Rundschau 1895, S. 188; auch Annuaire général de Photogr. von le Roux, 1895, S. 218, mit Figuren).

Kinematograph.

Gebrüder Lumière construirten eine Variante des Edison-schen Kinetographs unter dem Namen Kinematograph. —

Durch die Erfindung ihrer Kinematographen haben A. und L. Lumière das Problem gelöst, von einer belebten Scene eine sehr grosse Zahl von Photographien in einander sehr nahe liegenden Intervallen aufzunehmen, von diesen Negativen ebenso viele Positive herzustellen und diese endlich auf einen Schirm zu projiciren, und zwar der Art, dass die Bilder einander genau an derselben Stelle und genau in denselben Intervallen, welche die Aufnahmen von einander trennten, folgen. Die Expositionsdauer beträgt für jedes Bild $^1/_{50}$ Secunde und es wurde in je $^1/_{15}$ Secunde ein Bild aufgenommen, sodass also in einer Minute im Ganzen 900 Aufnahmen erfolgten.

Nach Herstellung der Positive handelt es sich darum, sie unter den oben angegebenen Bedingungen zu projiciren. Die Lösung dieser Aufgabe schliesst erhebliche Schwierigkeiten in sich, welche seit langer Zeit den Scharfsinn der Constructeure erheblich in Bewegung gesetzt haben; der Kinematograph hat jedoch alle diese Schwierigkeiten besiegt und arbeitet mit einer geradezu wunderbaren Präcision bei aller Einfachheit.

Sobald nur die Photographie weit genug vorgeschritten war, um Momentaufnahmen zu gestatten, dachten die Gelehrten daran, sie zu dem Zweck der Aufnahme wechselnder Scenen zu verwenden, um diese dann mit Musse betrachten und studiren zu können. Der Art bediente sich im Jahre 1874 Janssen seines photographischen Revolvers zur Beobachtung des Durchgangs der Venus vor der Sonne; um dieselbe Zeit stellte Muybridge in San Francisco Serien von Photgraphien eines in Bewegung befindlichen Gegenstandes her, welche er mittels 40 Cameras aufgenommen hatte, deren Verschlüsse in geeigneten Intervallen auf elektrischem Wege ausgelöst wurden. Seit jener Zeit hat dann Marey immer weitere Anwendung von der Chronophotographie zum Studium der Bewegung von Thieren, des Vogelfluges und verschiedener physiologischer Vorgänge gemacht. Zu diesem Zwecke hat er bekanntlich eine grosse Zahl höchst sinnreicher Vorrichtungen construirt, welche diesen Zweig der Photographie zu einem überaus werthvollen wissenschaftlichen Hilfsmittel ausgestattet haben. Von den weiteren einschlägigen wichtigen Arbeiten sind hier vor allen diejenigen von Anschütz, General Sébert, Démény, Londe u. s. w. zu erwähnen. Alle diese Autoren haben sich durchweg damit befasst, aufeinander folgende Bilder in relativ ziemlich beschränkter Anzahl herzustellen, welche eine Zerlegung, eine Analyse der Bewegung darstellen und bestimmt sind, einzeln betrachtetet oder mit einander verglichen zu werden. Die Reconstruction oder Synthese dieser so zerlegten Bewegung

wurde, und das nicht ohne Grund, als ein Problem betrachtet, dessen Lösung noch im weiten Felde liege. Die nach dieser Richtung hin von einzelnen der oben genannten Forscher gemachten Anstrengungen bestanden nur in der Zusammenfügung von 25—30 Aufnahmen.

In jüngster Zeit sind von Amerika Apparate zu uns herübergekommen, welche Edison als „Kinetoskope" bezeichnet hat und welche immer je einem Beschauer umfangreiche Reihen von einander in sehr kurzen Intervallen folgenden Bildern vorführen und so diese Synthese der Bewegung verwirklichen. Man sieht ganz eigenartige Scenen in Bewegung von der Dauer ungefähr $^1/_2$ Minute wiedergegeben; weil aber der Filmstreifen, auf dem diese Scenen aufgenommen sind, dabei mit continuirlicher Geschwindigkeit fortbewegt worden war, darf jedes Bild, wenn es einen scharfen Eindruck hervorrufen soll, nur ganz kurze Zeit, nämlich etwa $^1/_{7000}$ Secunde, sichtbar sein. Unter diesen Umständen ist die Beleuchtung eine äusserst schwache; es muss ein Objectiv von grosser Leuchtkraft verwendet werden, die vorgeführten Scenen sind von geringer Tiefe und entwickeln sich vor einem dunklen Hintergrunde, und man muss über mindestens 30 Bilder in der Secunde verfügen, wenn auf der Netzhaut ein continuirlicher Eindruck hervorgerufen werden soll.

Dem Kinematograph gehen diese Uebelstände ab: derselbe gestattet die Zahl der Bilder auf 15 in der Secunde zu reduciren; er ermöglicht es, einer ganzen Versammlung zu gleicher Zeit durch Projection der Bilder auf einen Schirm Scenen in Bewegung von nahezu minutenlanger Dauer vorzuführen; ausserdem ist diese Tiefe, bis zu welcher man Gegenstände in Bewegung für diesen Zweck aufnehmen kann, in keiner Weise eingeschränkt, so dass man selbst das auf Strassen und öffentlichen Plätzen herrschende Leben und Treiben in einer überraschend naturwahren Weise wiedergeben kann.

Die Herren Gebrüder Lumière haben uns in dankeswerthem Entgegenkommen ihren Apparat zur Verfügung gestellt und viel wünschenswerthe Erläuterungen gegeben, die wir hier folgen lassen.

Nehmen wir einmal an, wir hätten den positiven Filmstreifen, d. h. also denjenigen, auf welchem die Bilder sich wie gewöhnliche Photographien, also die dunklen Töne als dunkel, die hellen als helle zeigen, hergestellt (Fig. 115); wie das geschieht, werden wir weiter unten sehen. Dieser Streifen ist 15 m lang oder noch länger, bei etwa 3 cm Breite. An beiden Rändern sind gleichweit von einander ab-

stehende Löcher angebracht, welche den einzelnen Bildern entsprechen. Die verschiedenen Aufnahmen, welche in Intervallen von je $^1/_{15}$ Secunde hergestellt wurden, sind einander genau ähnlich, d. h. wenn man zwei beliebige Bilder aufeinander legt, so decken sich die unbeweglichen Theile, welche auf den Bildern dargestellt sind, haarscharf, die Theile dagegen, welche die in Bewegung befindlichen Gegenstände wiedergeben, zeigen Stellungsunterschiede, welche von der Zeit abhängen, welche

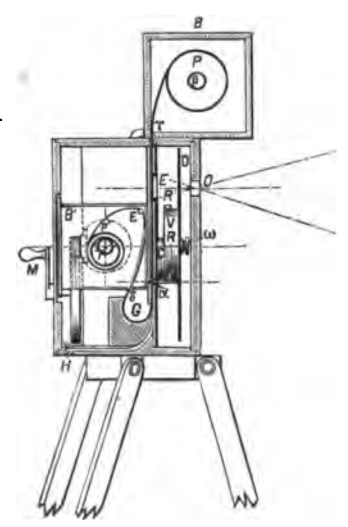


Fig. 115. Längsschnitt durch den Kinematograph.
P, die sich abrollende Film. — *B*, der kleine, dem Kinematograph aufgesetzte Kasten. — β, die den Filmstreifen tragende Welle. — γ, Ausgangsöffnung für die Film — *G*, Hohlkehle zur Führung der Film. — ε, Welle zur Führung der Film. — *T*, Welle zum Aufrollen der Film. — *M*, Kurbel. — *V*, Trommel. — *D*, Doppelscheibe. — *E* und *O*, Oeffnungen zum Durchlassen des Lichtes. — δ, Oeffnung zum Durchgang der Film vor dem Aufrollen. — *B'*, Kästchen, in dem die Film sich aufrollt. — *R* und *R*, Zapfen an der Trommel *V*. — *H*, Oeffnung zum Durchgang für die negative Film bei Herstellung der positiven Bilder. — Der Apparat ruht auf einem beliebigen Dreifussgestell.

zwischen den Aufnahmemomenten beider Bilder liegt. Dieser Filmstreifen P ist, wie Fig. 115 und 116 zeigen, aufgerollt und befindet sich in einem Kasten B, der über dem Kinematographen angebracht ist, auf einer dünnen Metallwelle β (Fig. 115). Der Streifen tritt aus dem Kasten durch eine Oeffnung γ heraus, geht senkrecht nach unten, wird dann durch eine Hohlkehle G wieder nach oben geführt, geht weiter über eine Welle ε und rollt sich dann auf eine dritte Welle T. In Bewegung gesetzt

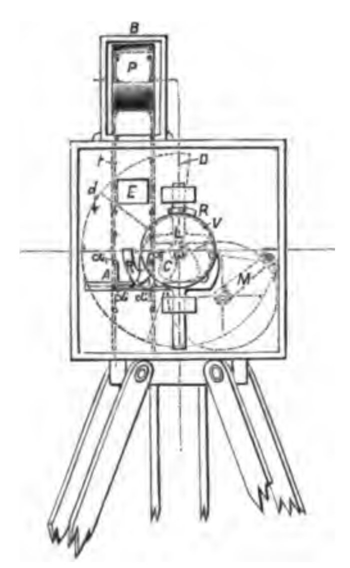


Fig. 116. Vertikaler Querschnitt.

P, Abrollende Film. — B, Holzkästchen auf dem Kinematograph. — t, seitliches Loch in der Film. — M, Kurbel. — ω, Rotationsachse. — C, dreieckige, excentrische Scheibe. — V, Rolle. — Dd, Doppelscheibe. — E, Oeffnung zum Durchgang für die Lichtstrahlen. — L, beweglicher Rahmen, geführt von der excentrischen Scheibe. — α und α', Zähne an der unteren Seite des Rahmens in ihrer tiefsten Lage. — α_1, α_1, diese Zähne in ihrer höchsten Lage. — A, der von diesen Zähnen zurückgelegte Weg. — R, R, Zapfen an der Rolle V. — Der Apparat ruht auf einem beliebigen Dreifussgestell.

wird der Filmstreifen durch eine Kurbel *M*, welche durch ein System von Uebersetzungen eine Achse ω bewegt, die in Fig. 115) durch eine einfache Horizontallinie dargestellt ist und in den Fig. 116 und 117 im Durchschnitt zu sehen ist. Auf dieser Achse sind angebracht ein System von Uebersetzungen, durch welche die Welle *T* in Umdrehung versetzt wird, eine dreieckige excentrische Scheibe *C* (Fig. 115, 116 und 117), eine Trommel *V* (Fig. 115 und 116) und eine Doppelscheibe *D d* (Fig. 115 und 116). Die Einzelheiten der Bewegung der excen-

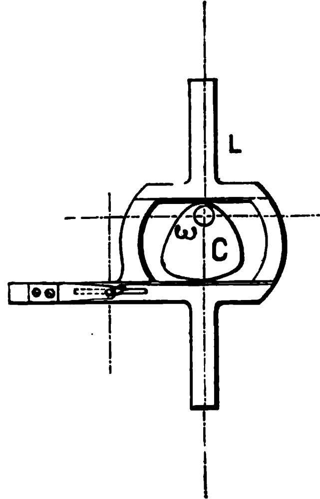


Fig. 117. Einrichtung der excentrischen Scheibe und des Rahmens. ω, Rotationsachse. — *C*, excentrische Scheibe. — *L*, Rahmen.

trischen Scheibe *C*, welche in einem Rahmen *L* läuft, kann man aus Fig. 118 entnehmen. Wenn diese excentrische Scheibe zwei durch geeignete Curven verbundene Theile $\mu_1 \mu_2$ und $\mu_3 \mu_4$ eines Kreisumfanges aufweist, so wird während der Zeit, in welcher sie aus der Stellung 1 in die Stellung 2 übergeht, der Rahmen *L* sich nicht bewegen, da die Entfernung des Punktes ω von den horizontalen Seiten des Rahmens unverändert bleibt; verlässt jedoch die Scheibe die Stellung 2, so bewegt sich der Rahmen abwärts, wie es aus Fig. 116 ersichtlich ist. Dann aber bleibt, während der Kreisbogen $\mu_1 \mu_2$ an der unteren

horinzontalen Seite entlang gleitet, L aufs neue stillstehen, um darauf wieder in die Höhe zu gehen. Wenn man andrerseits die Verbindungscurven $\mu_2 \mu_3$ und $\mu_4 \mu_1$ in geeigneter Weise auswählt, so wird es verständlich, dass man auf diese Art dahin gelangen kann, die Bewegung des Rahmens so zu gestalten, dass sie gewissen im Voraus bestimmten Bedingungen entspricht, z. B. dass die Geschwindigkeit von Null anfangend sich ganz allmählich steigert, um dann in derselben Weise wieder abzunehmen. Der Rahmen L trägt zwei Zähne a und a' (siehe Fig. 115 und 116; in ersterer Figur ist nur der eine Zahn a sichtbar). Diese Zähne lassen sich in einer zu dem Rahmen senkrechten Richtung hin- und herbewegen, und zwar wird

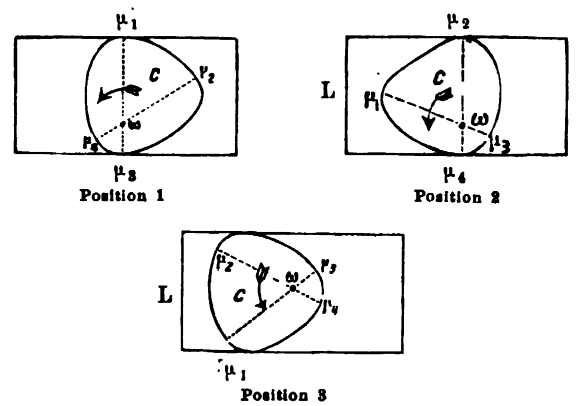


Fig. 118. Verschiedene Stellungen der excentrischen Scheibe während ihrer Umdrehung.
Die Rotationsrichtung ist durch den Pfeil angegeben. — C, excentrische Scheibe. — ω, Achse. — L, Rahmen.

ihnen diese Bewegung durch zwei an der Trommel V befestigte Zapfen ertheilt. Nach diesen Vorbemerkungen wird man leicht verstehen, was während einer Umdrehung der Achse ω (siehe Fig. 115—118) vorgeht. Es gelangt der Rahmen L in seine untere Stellung und damit zum Stillstand; die Zähne a und a' befinden sich in zwei in gleicher Höhe befindlichen Löchern des Filmstreifens, werden nun jedoch durch den Zapfen R herausgezogen und nach der Seite hin, an welcher die Trommel sich befindet, bewegt, so dass sie in dem Augenblick, wo der

Rahmen L seine Aufwärtsbewegung beginnt, ganz ausserhalb der Löcher in der Film stehen.

Diese Bewegung ist eine derartige, dass der Rahmen sich genau um den Abstand zweier aufeinander am Rande der Film folgender Löcher, also etwa um den Abstand zwischen 3 und 4 in Fig. 115, hebt, sodass in dem Augenblick, wo er in seiner höchsten Lage stehen bleibt, die Zähne sich genau vor den beiden Löchern befinden, welche über den eben verlassenen liegen. Während dieser neuen Stillstandsperiode drückt der Zapfen R nun alle die Zähne in diese Löcher hinein, so dass sie bei der Abwärtsbewegung des Rahmens die Film mit abwärts ziehen.. Die Rolle P gibt der Spannung nach und rollt sich ab, die Rolle P' (Fig. 115) dagegen, von der Welle T in Bewegung gesetzt, rollt sich auf und, wenn dann bei dem nächsten Stillstand des Rahmens L die Zähne α und α' die Film wieder verlassen, so ist somit an die Stelle des vorangehenden Bildes vor der Oeffnung E (Fig. 115 und 116), welche in dem Wege der auf den Schirm geworfenen Lichtstrahlen liegt, ein anderes getreten. Alle diese Bewegungen, deren Beschreibung so umständlich ist und so viel Zeit in Anspruch nimmt, vollziehen sich für den oben angenommenen Fall in $^1/_{15}$ Secunde.

Jede neue Umdrehung der Achse ω führt ein neues Bild vor die Oeffnung E, vor der so in einer Minute 900 Bilder vorübergehen.

Es ist leicht einzusehen, dass ganz ausserordentliche Obacht bei der Construction des Apparates anzuwenden war, um ein präcises Arbeiten desselben zu gewährleisten, der Art, dass bei allen erwähnten Bewegungen der Filmstreifen, trotzdem derselbe äusserst zart und empfindlich ist und dennoch vielmals benutzt werden soll, durchaus keinen Schaden leidet. Zu diesem Zweck wurde Gewicht darauf gelegt, dass die Geschwindigkeit der Zähne, die ja dieselbe wie die des Rahmens L ist, zu Beginn wie am Ende ihrer Bewegung eine sich möglichst langsam verändernde ist; die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung dieser Zähne setzt erst ein, nachdem die Film in absoluten Stillstand gelangt ist, damit die Löcher in keiner Weise abgenutzt werden; ausserdem geht die Film, ehe sie sich in P' aufrollt, über die obere Welle ε (Fig. 115). Diese Anordnung hat folgenden Zweck. Wenn die Film zum Stillstand kommt, hat die Welle T, welche ihre Umdrehung noch fortsetzt, das Bestreben, jene mit fortzuziehen und übt auf sie so eine Spannung aus, welche, wie die Erfahrung gezeigt hat, um so geringer ist, je mehr sie in einer der Horizontalen angenäherten

Tangente erfolgt. Man hat nun die Sache so eingerichtet, dass die von ε aus an die Rolle P' gelegte Tragente, welche ungefähr auch mit der von der Film eingeschlagenen Richtung zusammenfällt, am Ende des Aufrollens horizontal liegt, d. h. bei der grössten nach und nach bald zum Stillstand und wieder in Bewegung gebrachten Filmmenge. Während des Stillstandes der Film, wird diese durch eine kleine bei E angebrachte und von einer leichten Feder gehaltene Platte (Feder wie Platte sind in unseren Figuren nicht wiedergegeben) daran verhindert, dem schwachen Zug, der durch die Bewegung der Welle T ausgeübt wird, nachzugeben. Fassen wir das Gesagte noch einmal zusammen, so können wir bei der Voraussetzung, dass der Winkel $\mu_1 \omega \mu_2$ (Fig. 118) 60 Grad umfasst und dass die Curve $\mu_2 \mu_3$ demnach einer Rotation von 120 Grad entspricht, von dem Zeitpunkt ab, wo wie oben der Rahmen L in seiner tiefsten Lage anlangt, bei einer einmaligen Umdrehung der Achse ω sich folgende Perioden unterscheiden:

1. Periode. 60 Grad Rotation. Der Rahmen L sowohl wie die Film sind in Ruhe, die Zähne verlassen die letztere.
2. Periode. 120 Grad Rotation. Der Rahmen L bewegt sich aufwärts, die Film ist in Ruhe.
3. Periode. 60 Grad Rotation. Der Rahmen L sowohl wie die Film sind in Ruhe; die Zähne fassen die letztere.
4. Periode. 120 Grad Rotation. Der Rahmen L bewegt sich abwärts und zieht die Film mit herunter.

Die Film bleibt also während $^2/_3$ der ganzen Zeit in Ruhe; nur $^1/_3$ der Zeit gebraucht sie zur Abwärtsbewegung. Wenn die Lichtstrahlen während der Ruheperioden der Film auf den Schirm gelangen, so ist die Sache völlig in Ordnung. Wenn sie dagegen auch während der Zeit, wo die Film in Bewegung ist, auf den Schirm fielen, so würden sich mit dem feststehenden Bilde Eindrücke vermischen, welche durch das Herrunterrücken desselben Bildes hervorgerufen würden, und es würden so leuchtende, den hellen Theilen des Bildes entsprechende Streifen erzeugt werden. Es ist deshalb nöthig, die Lichtstrahlen während des ersten Zeitdrittels abzufangen. Dazu dient die Doppelscheibe Dd (Fig. 115 und 116), die ebenfalls auf der Achse ω befestigt ist, wie schon oben erwähnt worden ist. Es setzt sich diese Doppelscheibe aus zwei Kreissegmenten $a \omega b$ und $c \omega e$ (Fig. 119) zusammen, welche sich überdecken und so übereinander verschieben lassen, dass man einen beliebigen offenen Winkel $a \omega e$ erhalten kann. Die auffallenden Strahlen werden, sobald die undurchsichtigen Theile der Doppelscheibe sich vor der Oeffnung E befinden,

durch dieselben am Durchgang verhindert werden, so dass sie nicht auf den Schirm fallen können. Man gibt nun dem Winkel *acbe* eine Grösse von 120 Grad und achtet bei der Einstellung der Scheibe darauf, dass sie genau in dem Augenblick, wo die Film ihre Abwärtsbewegung beginnt, auch anfängt, die Oeffnung *E* zu verdecken. Auf diese Weise gelangen auf den Schirm einzig und allein unbewegliche, einander folgende Bilder, z. B. 900 in der Minute. In Folge der Nachwirkung der Lichteindrücke auf der Netzhaut bemerkt das Auge die die einzelnen Bildprojectionen trennenden Verdunkelungen des Schirmes durchaus nicht, andererseits bedarf es, da das Licht während $^2/_3$ der gesammten Zeit durch die Oeffnung *E* hindurchgeht, keiner sehr starken Beleuchtung. Aus den einander folgenden Eindrücken im Auge resultirt ein

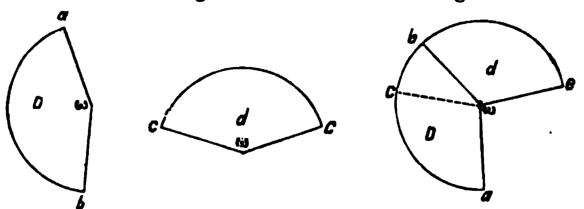


Fig. 119. Einrichtung der Doppelscheibe *Dd*.
1. Segment allein. — 2. Segment allein. — 3. Die zusammengefügten Segmente.

überraschend naturwahres Bild, in welchem die Unterschiede der Einzelaufnahmen gegen einander, wie sie durch die Bewegungen von Personen oder Gegenständen während der Gesammtaufnahme bedingt werden, die vollkommene Illusion einer Bewegung der reproducirten Personen oder Gegenstände hervorrufen.

Es bleibt noch übrig zu erläutern, in welcher Weise die Negativbilder und dann von diesen die Positivbilder gewonnen werden. Um jene zu erhalten, rollt man auf der Welle β (Fig. 115) eine lichtempfindliche Film auf und bringt vor die Oeffnung *E* anstatt der bei der Vorführung der Projectionsbilder benutzten, die Lichtstrahlen liefernden Lampe eine Camera. Die Bewegungen des gesammten Apparates sind im übrigen genau dieselben, wie oben angegeben wurde. Man macht so hintereinander 900 Momentaufnahmen von derselben Scene. Nur ein Unterschied besteht in der Anordnung

des Apparates gegen die oben beschriebenen, indem man den Durchlassraum für die Lichtstrahlen in der Doppelscheibe *Dd* (Fig. 115, 116 und 119) verkleinert; es würde nämlich nicht bloss überflüssig, sondern geradezu von schädlicher Wirkung sein, die Oeffnung *E* (Fig. 115 und 116) eine längere Zeit frei zu lassen, als zur Erzeugung des Bildes nothwendig ist. Das Kästchen *B'* (Fig. 115), in welchem sich die Film aufrollt, muss sorgfältig geschlossen gehalten werden.

Um nun ein positives Bild zu erhalten, bringt man auf den Kinematograph ein Kästchen *B* (Fig, 120), das zur Aufnahme von zwei Rollen *P* und *P''* eingerichtet ist, von denen *P* die Film mit den negativen Bildern ist, während *P''* aus einer lichtempfindlichen Film besteht, die sich bei *P'*, so wie es in den oben beschriebenen Versuchen angegeben wurde, aufrollt.

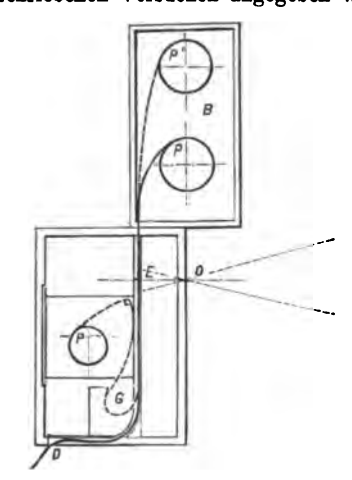


Fig. 120. Anordnung zur Gewinnung der Positivbilder. *P''*, Positivfilm. — *P*, Negativfilm. — *B*, Kästchen, das die Positiv- und die Negativfilm vor dem Abrollen enthält. — *E*, Oeffnung, vor welcher die verschiedenen Theile des lichtempfindlichen Filmstreifens vorübergehen und der Einwirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt werden. — *O*, Oeffnung in dem den Kinematograph enthaltenden Gehäuse. — *G*, Hohlkehle zur Führung der Positivfilm. — *P''*, aufgerollte Positivfilm. — *D*, Ausgangsöffnung für die Negativfilm.

während dagegen die Film P, da sie ohne Nachtheil der Luft ausgesetzt werden kann, durch eine Oeffnung D nach aussen tritt. Die gleichzeitige Bewegung der beiden aufeinander liegenden Filmstreifen vollzieht sich genau in derselben Weise, wie es sonst bei einem allein der Fall ist. Die Lampe ist wie bei der vorhergehenden Operation entfernt, und es fällt durch die Oeffnung E directes Licht.

So viel über die Einzelheiten des Apparates der Gebrüder Lumière. Nach dem Vorstehendem ist leicht verständlich, dass derselbe ein vortreffliches Hilfsmittel für das Studium von Bewegungen darstellt. Er bietet nicht bloss eine Handhabe. Bewegungen in ihren verschiedenen Perioden festzulegen, sondern wir werden auch in den Stand gesetzt, sie wieder zusammen zu setzen, wobei wir ihre Geschwindigkeit beliebig wechseln lassen können, da ja die die gesammten Bewegungen des Apparates hervorrufende Achse mit der Hand bewegt wird. Die so vorgeführten Bewegungen der aufgenommenen Scenen können, wenn wir es wünschen, langsam, ja ganz langsam, gestaltet werden, so dass uns keine Einzelheit entgeht; bei den weiteren Reproductionen kann die Geschwindigkeit in der Folge der Bilder nach Belieben mehr und mehr bis zur normalen gesteigert werden. Sollte etwa irgend ein Leser dennoch geneigt sein zu glauben, dass in dem Vorstehenden hinsichtlich der vollkommenen Wirkung des Apparates zu viel gesagt sei, so brauchen wir uns nur auf das Urtheil der zahlreichen Versammlung zu berufen, welche am 11. Juli v. J. dem einen der beiden Erfinder so lebhaften Beifall spendete, als derselbe seinen Apparat und die mittels desselben erzielten Resultate vorführte.

Ueber die letzteren mag hier folgendes erwähnt sein. Nachdem der Kinematograph mittels des von einer Molteni-Lampe erzeugten elektrischen Lichtes beleuchtet war, wurden die Bilder des Apparates auf einen in 5 m Entfernung stehenden Schirm projicirt. Dieser Schirm bestand aus feiner durchsichtiger Leinwand. die in den Rahmen einer zwei grosse Zimmer verbindenden Thür eingespannt war. In dem einen Zimmer sahen die Anwesenden die Bilder auf dem Wege der Reflexion, während in dem anderen dieselben Bilder in gleicher Schärfe auf dem Wege der Transparenz sichtbar waren. Nachdem beide Räume verdunkelt waren, wurde den Theilnehmern der Vorführung eine ganze Reihe belebter Scenen nacheinander gezeigt.

So wurden zunächst Kürassiere in schneidigem Ritt vorgeführt, weiter eine Feuersbrunst, wobei man sah, wie die

Flammen nach und nach das Gebäude ergriffen, der Rauch den Himmel verdunkelte, die Feuerwehr ankam, gegen das brennende Haus die Strahlen der Spritzen warf und endlich das Feuer zum Erlöschen brachte. Ferner erblickt man Schmiede, deren Gestalten geradezu wie aus dem Leben gegriffen erschienen, bei ihrer Arbeit; man sah, wie das Eisen im Feuer erglühte, wie es sich beim Bearbeiten mittels der Hämmer ausdehnte, wie sich aus dem Wasser, in welches es getaucht wurde, eine Dampfwolke entwickelte und langsam in die Luft emporstieg, dann aber vom Zugwind plötzlich vertrieben wurde. Gleich bewundernswerth war die Vorführung des Lebens und Treibens auf Place des Cordeliers zu Lyon: da sah man die Fussgänger ab- und zugehen, die Strassen überschreiten, in die Läden eintreten, sowie die Tramways, Droschken, elegante Equipagen und schwere Lastwagen sich in allen Richtungen bewegen. Weiter sah man um Mittag die Arbeiter und Arbeiterinnen die Werkstätten verlassen, die jungen Mädchen den Wagen und den Radfahrern ausweichen und einzeln oder in Gruppen ihrem Heim zueilen, froh, auf kurze Zeit der Musse und froher Unterhaltung sich hingeben zu können.

Besonderen Beifall fand dann noch die Vorführung eines kleinen Mädchens, das in natürlicher Grösse dargestellt war. Man sah dasselbe, wie es im Freien neben seinen Eltern speiste, die ihm zu essen gaben. Es kann kaum einen interessanteren Anblick geben, als das glückstrahlende Gesicht dieses kleinen Wesens, wie es mit all der Anmuth seiner Jugend die Leckerbissen gut schmecken lässt, die der Vater ihm reicht, und mit seinen kleinen Händchen das Lätzchen, welches der Wind emporgeworfen hat, wieder in Ordnung bringt. Viel Spass machte es auch den Theilnehmern der Vorführung, als ihnen im Bilde dasselbe kleine Mädchen gezeigt wurde, wie es vergeblich mittels eines Löffels die Insassen eines Goldfischglases zu fangen sich bemüht.

Doch was sind alle solche Schilderungen gegenüber dem Reiz der Vorführungen selbst? Nur derjenige, welchem es vergönnt gewesen ist, jener Sitzung beizuwohnen, kann sich einen Begriff davon machen, welche Vollendung bei diesen Vorführungen von wirklichen und aus dem Leben gegriffenen belebten Scenen erzielt wird und welche packende Wirkung sie auf den Beschauer ausüben (A. Gay in der Revue générale des Sciences, Paris 1895, S. 634).

Ueber den „Theatrograph" siehe S. 409.

Georges Demeny in Levallois-Perret, Frankreich, erhielt unter No. 80424 vom 12. December 1893 ein Patent auf

einen **Serien-Apparat für Aufnahmen auf endlosem Negativband mit einem Objectiv**. — Um zu bewirken, dass bei Apparaten für Serienaufnahmen die Bewegung des Negativbandes an der Aufnahmestelle in regelmässigen Abschnitten für einen bestimmten kurzen Zeitraum Unterbrechungen erleidet, während welcher die Aufnahmen stattfinden, wird zwischen die Rolle *D* mit dem Vorrath an Negativband und die Aufwickelrolle *D'* eine zur Drehungsachse *d* excentrische Rolle *E* eingeschaltet, welche, während *D'* und *d* mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt werden, auf ihrer Bahn das Band mit wechselnder Geschwindigkeit von der Rolle *D* abwickelt, wobei sich das Band in dem Augenblick gänzlich in Ruhezustand befindet, in welchem der zwischen der in der Zeichnung rechts gelegenen Führungsrolle *c* und der Aufwickelrolle *D'* befindliche Theil desselben in einer Ebene liegt. Die zwischengeschaltete Rolle *E* kann auch durch excentrische Anordnung der Aufwickelrolle *D'* ersetzt werden (Photogr. Chronik 1895, S. 181).

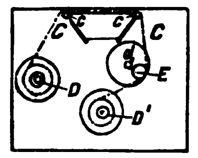


Fig. 121.

In den letzten Jahren tauchten zahlreiche **Retouchirmaschinen** auf, welche theilweise gut arbeiten, jedoch keinen Eingang in die Praxis fanden (Einzelfälle ausgenommen). Hierher gehört **Günther Wagner's Luft-Estompe** (D. R.-P. Nr. 81313); sie ähnelt der amerikanischen „Fountain air brush“, indem beide mittels Pressluft (Windkessel) flüssige Retouchirfarben als Sprühregen vertheilen. — Andere Retouchirmaschinen bewirken ein Vibriren des Retouchir-Stiftes (Bleistift etc.) und sollen das Auspunktiren erleichtern (z. B. **Pritsch's** pneumatische Retouchirmaschine bei **Haake & Albers**, Frankfurt.

Schnellcopir-Apparat. Schnellcopir-Automaten kommen in neuerer Zeit wieder in Betrieb, und zwar in ausgedehnterem Maasse als vorher.

„**Kilometer-Photographie**“ oder „**Rotations-Photographie**“ wird ein Verfahren genannt, nach welchem auf maschinellem Wege photographische Bilder schnell und in grosser Anzahl durch directes Copiren eines Negatives gewonnen werden können. Man benützt hierbei Emulsionspapiere, die in Rollen von 50 und 64 cm Breite bis zu 1000 m Länge hergestellt werden. Die einzelnen Theile solcher Rollen werden nach und nach unter einem oder mehreren Negativen in

einer Belichtungsmaschine elektrisch belichtet, dann weitergerückt und in einer langgestreckten Entwickelungsmaschine entwickelt, fixirt und gewaschen. Schliesslich gehen die Bilder durch einen Trockenraum und werden am Ende desselben aufgerollt. Da es auf diese Weise möglich sein soll, mit einer Maschine, die von einer Person bedient wird, täglich 40000 Cabinetbilder fertigzustellen, so kann durch die Rotations-Photographie dem Lichtdrucke eine starke Concurrenz erwachsen.

Die „Neue Photogr. Gesellschaft“ in Berlin-Schöneberg (Director Schwarz) führte diesen (zuerst in Amerika praktisch ausgeübten) Process in Europa ein und betreibt den Process in grossem Maassstabe (seit Anfang 1895).

Es handelt sich hier um einen „Exponir-Automaten“ nach dem Schlotterhoss'schen Princip[1]) (ausgeführt seinerzeit durch Dr. Just in Wien), jedoch ist bei der Kilometerphotographie die Anordnung dem Grossbetriebe angepasst. Die Bromsilberemulsion wird auf glänzendem „Barytpapier“ aufgetragen (Brombarytpapier) in endlosen Rollen präparirt, exponirt, in grossen Bottichen mit Eisenoxalat entwickelt, fixirt, gewaschen und auf Rollensystemen sofort zum Trocknen gebracht und geschnitten. Die Production ist eine ungemein rasche und die Bilder von hübschem Aussehen (siehe Illustrationstafel). — Wenn auch diese Methode den Lichtdruck bezüglich des künstlerischen Effects nicht zu verdrängen vermag, so ist sie betreffs Raschheit der Production überlegen und für Illustrationszwecke wohl zu beachten.

Panorama-Apparate.

Cyklograph zur Aufnahme eines grösseren Theiles einer Cylinderfläche, z. B. einer Vase, wobei jedoch der photographische Apparat nicht gedreht wird, construirte A. N. Smith. Er gibt im „Jour. and Transact. Royal Phot. Soc. of great Britain“ (1895, 9. Heft) das Bild einer griechischen Vase, das unmittelbar auf die ebene Fläche übertragen ist. Smith bringt die Vase etc. während der Aufnahme in rotirende Bewegung und bewegt ihn gleichzeitig längs eines Kreisbogens, dessen Mittelpunkt im optischen Mittelpunkt der Vase liegt. Die Camera ist nach dem System der Cyklographen construirt[2]), indem zwischen Objectiv und

1) Siehe Eder's Handb. d. Photogr., Bd. III.
2) Siehe Eder's Handb. d. Phot. Bd. I, Abs. II, S. 611.

Cassette ein beweglicher Schlitz angebracht ist, der die Seitenbewegung der Vase mitmacht, so dass in jedem einzelnen Momente nur ein geringer Theil der Bildfläche des Objectes exponirt wird (Phot. Mitth. Bd. 32, S. 210).

Percy Shelley Marcellus in Philadelphia nahm auf eine Vorrichtung an Panorama-Cameras zur Hervorbringung einer der Drehung der Camera durchaus gleichmässigen Bewegung der lichtempfindlichen Haut ein deutsches Patent (Nr. 81751 vom 10. Januar 1894).

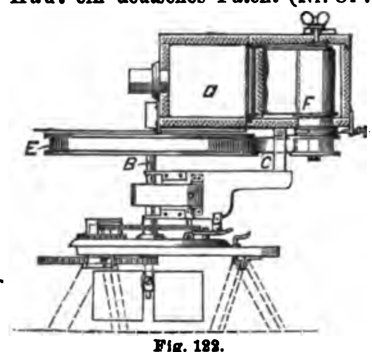


Fig. 122.

Um bei Panorama-Cameras die Bewegung der lichtempfindlichen Haut genau in Uebereinstimmung mit der Drehung der Camera zu bringen, ist auf der Drehachse *B* der Camera eine feste, die Bildebene berührende Scheibe *E* angeordnet, auf welche sich, bei Drehung der Camera, von einer Verlängerung der Vorrathsrolle *F* ein Band *C* aufwickelt, dessen Dicke mit derjenigen der lichtempfindlichen Haut übereinstimmt, und welches in ebenso vielen Windungen aufgewickelt ist, wie die lichtempfindliche Haut (Phot. Chronik 1895, S. 263).

Photogrammetrie.

Die Photogrammetrie wird in Oesterreich am k. k. militärgeographischen Institute (eingeführt durch Baron Hübl) in ausgedehntem Maasse verwendet. — An der technischen Hochschule in Wien wird durch Prof. Dr. Schell in dieser Richtung gearbeitet; Vorarbeiten zur Einführung für kunsthistorische und archäologische Zwecke finden in Wien statt. — In Berlin arbeitet Dr. Meydenbauer seit Jahren in dieser Richtung.

Oberingenieur V. Pollack construirte einen Phototheodolithen mit durchschlagbarer Camera und centrirtem Fernrohr; ausgeführt von Lechner in Wien. Fig. 123 zeigt die Anordnung (näheres siehe Phot. Rundschau 1895, S. 110).

Le Commandant V. Legros beschreibt in seiner Broschüre „Description et usage D'un Appareil élementaire de Photogrammetrie" (Paris, 1895) einen einfachen photogramm-



Fig. 123.

metrischen Apparat. Diese Publication des geschätzten Autors, welcher schon in seiner Schrift „Eléments de Photogrammétrie" (Paris 1891) seine Vertrautheit mit diesem Gegenstande bewies, ist für alle Freunde der Photogrammetrie sehr empfehlenswerth.

Mikrophotographie.

Ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie siehe Marktanner-Turneretscher, Seite 301.

Vortreffliche Mikrophotographien von Kahmhäuten der Hefe etc. sind den Abhandlungen von Rayman und Kruis beigegeben. [Chemisch-Biologische Studien. Mittheilungen der Versuchsstation für Spiritusindustrie in Prag.]

Photomikrographie.

Einen Apparat zur Besichtigung einer Serie von mikroskopisch verkleinerten Bildern construirte W. Gardam (Revue



Fig. 124.

universelle 1895, S. 561). Die Bildchen sind in eine auswechselbare rotirende Scheibe eingesetzt. Fig. 124 zeigt den Apparat in natürlicher Grösse.



Astronomische Photographie.

Ueber die Fortschritte der astronomischen Photographie während 1894 bringt Alb. Taylor in Sturmey's Photogr. Annual for 1895, S. 233, einen ausführlichen Bericht.

Projectionsapparate.

In Wien erzeugt die Firma Plössl vortreffliche Projectionsapparate kleiner und grösster Dimensionen, wovon einer für die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren erworben wurde.

Ferner erzeugt in neuerer Zeit Lechner in Wien Projectionsapparate sehr guter Art, deren Anordnung Fig. 125 zeigt, während Fig. 126 den im selben Kasten angebrachten Widerstand zur Regulirung der Stromstärke vorstellt.

Fig. 127 zeigt eine neue englische Triplex-Projectionslaterne, welche für dreifarbige Projectionen (Superposition drei verschiedener Diapositive, Roth, Grün, Blauviolett) dienen kann.

In der Regel werden zu Projectionszwecken Diapositive im Formate $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm benutzt, wozu Condensorlinsen von 10 cm Durchmesser genügen. Gegenwärtig gewinnt das Diapositivformat 9×12 viele Freunde, welches eine Beleuch-

tungslinse von 15 cm Durchmesser erfordert. Universitätsmechaniker Oehmke in Berlin (NW., Dorotheenstrasse 35)

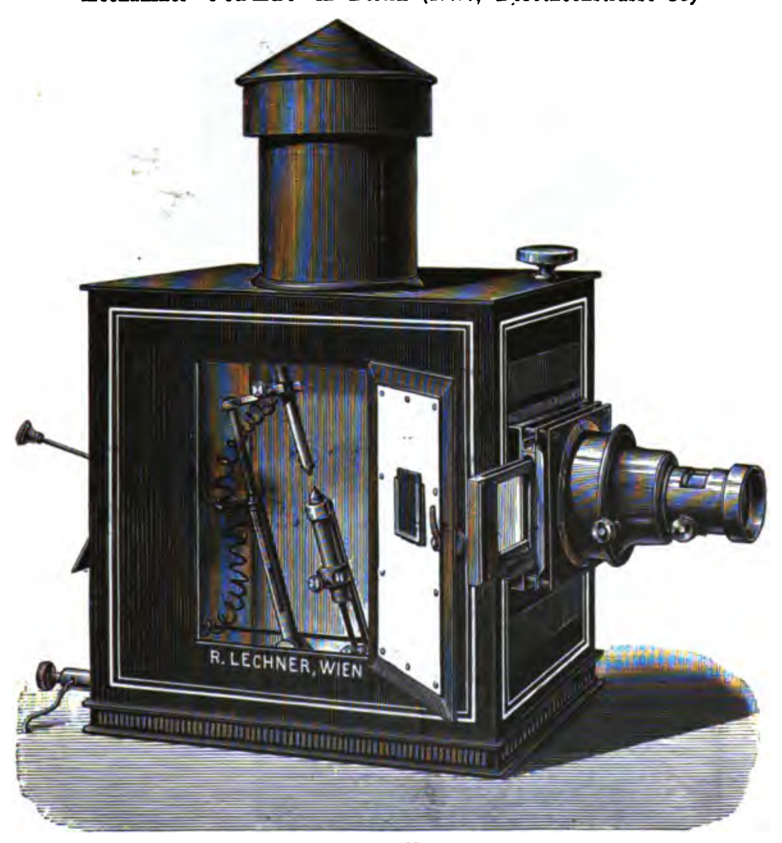


Fig. 125.

erzeugt solche Projectionsapparate (Dr. Neuhauss, Photogr. Rundschau 1895, S. 195). In Wien hat man so grosse Condensatoren schon längst in Anwendung.



Fig. 126.

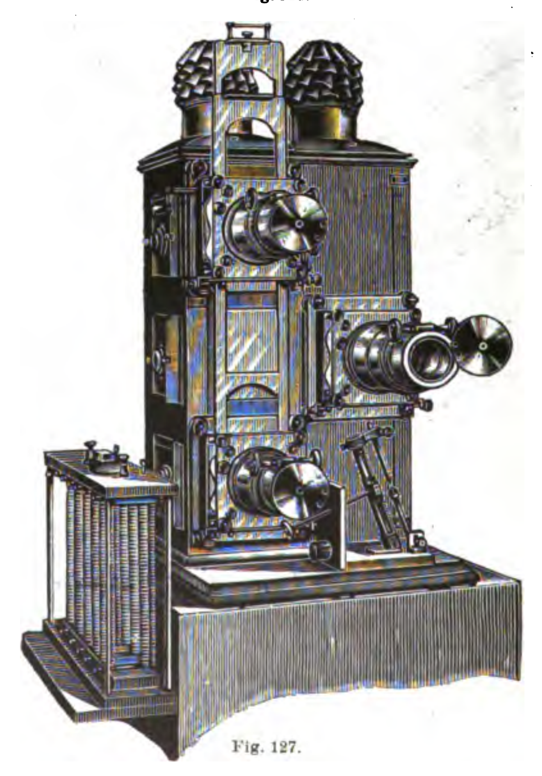


Fig. 127.

Der neue dreifache Condensor von Schmidt & Hänsch in Berlin gibt ein sehr gleichmässig erhelltes Bildfeld; während bei dem zweitheiligen Condensor sofort bläuliche Zonen im Gesichtsfeld auftreten, sobald die Lichtquelle

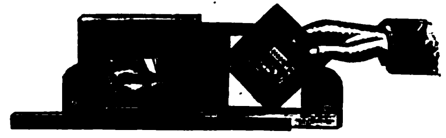


Fig. 128.

ein wenig von der centrirten Lage abweicht, ist dieser Fehler beim dreitheiligen vermieden. An Helligkeit sind beide ungefähr gleich; der dreitheilige ist wesentlich kostspieliger (ibid.).

Fig. 128 zeigt einen bequemen Schiebe-Rahmen, welcher das rasche Auswechseln der Projectionsbilder erleichtert und von Burton in London (seit circa 1894) erzeugt wird.

Projection von Bewegungsbildern in Serien.

Nach einer Mittheilung des Phot. News 1896, S. 142, hat Robert W. Paul einen von ihm als „Theatrograph“ bezeichneten Apparat zur Projection von Bewegungsbildern in Serien (Fig. 129) construirt, welcher es ermöglicht, unter Benutzung von Kalklicht oder elektrischem Licht einer beliebig grossen Versammlung auf einem Schirm Scenen in Bewegung in naturgetreuer Wiedergabe vorzuführen. Der Paul'sche Apparat ist sehr widerstandsfähig aus Stahl, Kanonen-Metall und Aluminium hergestellt, und sein Umfang gestattet, ihn zwischen Condensor und Objectiv einer gewöhnlichen Projections-Laterne einzuschieben. Die Film, auf welcher die Momentaufnahmen sich befinden, rollt sich von der dem höchsten Punkt des Apparates befindlichen Welle ab, geht unter Walzen vor der länglichen Oeffnung vorüber, durch welche das Licht fällt, und wickelt sich dann,



Fig. 129.

nachdem sie unter einem Kettenrad aus Aluminium hingegangen ist, automatisch auf einer zweiten Welle auf. Jede

Umdrehung der horizontalen Welle, die mittels einer Handkurbel gedreht wird, setzt einen Hebedaumen in Bewegung, so dass momentan das Licht abgesperrt wird, während gleichzeitig das Kettenrad durch einen Stahlzapfen um die Länge eines Bildes weiter vorgerückt wird. Dann bleibt die Film stehen, der Verschluss öffnet sich und die Projection des Bildes auf den Schirm erfolgt. Auf diese Weise befindet sich die Film während der Umdrehung der Welle zumeist in Ruhe, wodurch helle Bilder erzielt werden. Durch die rasche Umdrehung der Welle folgen die verschiedenen Bilder derselben Scene einander ohne Discontinuität.

Ueber Lumière's Cinematograph siehe S. 401.

Stereoskop und stereoskopische Projection.

Victor Selb beschreibt eine kleine Abänderung des Stereoskops für Papierbilder; er bringt seitlich rechts und links der Stereoskop-Papierbilder kleine elektrische Glühlampen an, welche die Bilder von vorne beleuchten (Bull. Assoc. Belg. Phot. 1896, S. 44. Mit Figuren).

Dr. Stolze schildert das Stereoskop in einem speciellen Werke (Verlag von W. Knapp in Halle a. S., 1894).

Das neue Orthostereoskop (Fig. 130) von Dr. Stolze in Berlin besitzt Oculargläser aus je drei Gläsern von verschiedener Brennweite *(ABC)*, welche auch untereinander beliebig combinirt werden können, um dem Beschauer stets die Möglichkeit zu bieten, die Bilder durch ein System von derjenigen Aequivalentbrennweite zu betrachten, mit welcher sie aufgenommen worden sind. Die hierbei nothwendige Einstellung wird ausgeführt durch Verschieben des Rahmens, welcher das Bild trägt, auf einem Lineal *(D)*. Endlich lassen sich zwischen Ocularglas und Bild noch Blenden von beliebiger Form einschalten, welche bewirken, dass man das dargestellte Object wie durch ein Fenster betrachtet. Die Augendistanz der Oculargläser ist 7 cm, welche Entfernung den Objectiven bei den Aufnahmen zu geben ist (Phot. Rundschau 1895, S. 6). Bei einer hierüber stattgehabten Discussion in der „Berliner Photographischen Vereinigung" wird bemerkt, dass man bei der Aufnahme von Stereoskopbildern ohne merkwürdige Veränderung der Perspective den Abstand der Objective bedeutend vergrössern kann (siehe Eder's Ausführl. Handbuch der Photographie Bd. I, Abth. II, S. 613).

Ueber eine neue Form des Stereoskopes siehe Drouin (Bull. Assoc. Belge de Phot. 1895, S. 649; Wiener photogr. Blätter 1895, S. 243, mit Figuren).

Ueber stereoskopische Projectionen siehe Niewenglowski (S. 112 dieses Jahrbuchs).

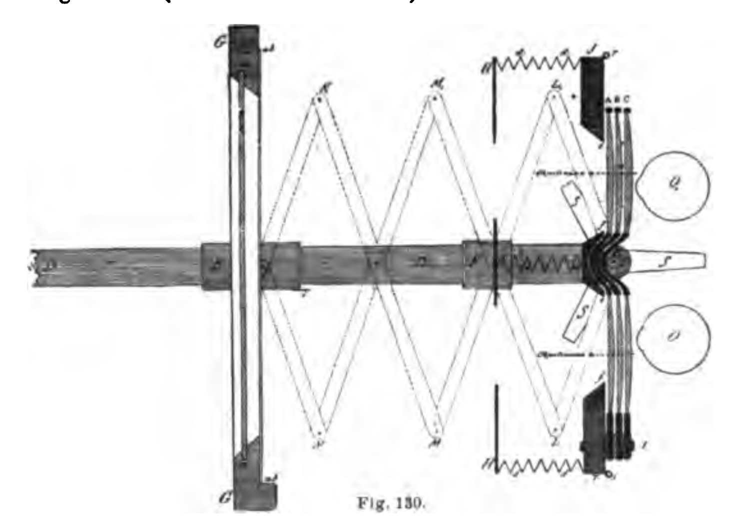


Fig. 130.

Ueber denselben Gegenstand schreibt Dr. Miethe „Projectionslaternen mit stereoskopischem Effect“ in der Phot. Chronik 1895, S. 81):

„Der prachtvolle Eindruck, den projicirte Bilder stets erzeugen, hat schon häufig den Wunsch nahe gelegt, die Vorzüge der Laterne mit denen des Stereoskops zu verbinden, und es sind bereits einige Constructionen bekannt, welche man zur Erzielung von plastischen Projectionsbildern hergestellt hat. Die besten dieser Vorrichtungen sind die von Schobbens und Anderton angegebenen. Sie beruhen darauf, dass man zwei stereoskopische Bilder in zwei nebeneinander aufgestellte Projectionslaternen einschaltet, derart, dass beide auf die gleiche Stelle des Schirmes projicirt werden. Selbstverständlich decken sich dann die Bilder nicht vollständig, sondern man kann entweder die Fernpunkte zur

Deckung bringen oder auch die näher gelegenen Gegenstände. Ferner sind in den beiden Laternen zwei farbige Scheiben eingeschaltet, und zwar eine grüne und eine rothe, und zu gleicher Zeit sind die Beschauer mit Brillen versehen, die ebenfalls je ein rothes und ein grünes Glas tragen. Auf diese Weise empfängt jedes Auge das für dasselbe bestimmte Bild, ohne das andere Bild zu sehen. Eine andere Art stereoskopischer Projection ist die mit Hilfe von polarisirtem Licht. Hier sieht man von Farbengläsern ab, bringt vielmehr die beiden stereoskopischen Bilder in zwei Projectionslaternen, welche mit zwei senkrecht aufeinander stehenden Nikol'schen Prismen ausgerüstet sind, während die Zuschauer ebenfalls mit polarisirenden Brillen aus Kalkspath oder Thurmalin versehen sind. Alle diese Einrichtungen sind ziemlich complicirt, und speciell die letztere ist kostspielig, da grosse polarisirende Körper für die Laternen und kleinere in grösserer Menge für die Brillen der Zuschauer theuer sind. Das Verfahren mit den Farbengläsern hat ebenfalls seine grossen Nachtheile, da einmal die Farbengläser überhaupt die Bilder ausserordentlich schwächen und ihre Helligkeit herabdrücken, und anderseits beim Sehen durch ein rothes und grünes Glas für jedes Auge durchaus nicht etwa Weiss entsteht, wie man annehmen sollte, sondern eine Fläche, die roth und grün punktirt erscheint, wobei die Farben permanent ineinander schwimmen. Hierdurch wird das Auge ausserordentlich ermüdet und der Effect der Bilder wesentlich beeinträchtigt. — Man kann jedoch den stereoskopischen Effect bei Projectionsbildern noch auf eine andere, ausserordentlich einfache Weise erreichen, und zwar einfach durch Anwendung von Spiegeln oder Prismen. Wir wollen eine solche Einrichtung beschreiben. Anwendung finden wiederum wie üblich zwei Projectionsapparate, die sich in ihrer Construction durch absolut nichts von gewöhnlichen Projectionsapparaten unterscheiden. Diese Projectionsapparate werden nicht so aufgestellt, dass die von ihnen entworfenen stereoskopischen Bilder sich decken, sondern vielmehr so, dass sie nebeneinander auf zwei Projectionsschirme oder auch auf den Hälften eines grossen Projectionsschirmes entworfen werden. Diese so projicirten Bilder werden nun durch eine spiegelnde oder brechende Brille betrachtet, deren Einrichtung äusserst einfach ist, und welche in nachstehenden Figuren schematisch dargestellt ist. Man kann in einfachster Form diese Brillen auf drei verschiedene Weisen herstellen. Fig. 131 zeigt eine mit zwei achromatischen Prismen ausgestattete Brille. Die beiden

achromatischen Prismen brechen in der Weise das Licht, wie es in der Figur ersichtlich ist, so dass der Beschauer beim Durchsehen durch die Brillen an Stelle des doppelten Bildes ein einfaches erblickt, wobei der stereoskopische Effect, da jedes Auge das richtige Bild erhält, ohne weiteres eintritt. Die beiden Prismen sind drehbar eingerichtet, damit man von jedem Platz des Saales aus die nöthige Convergenz der Lichtstrahlen erzielen kann und die beiden Bilder ohne Anstrengung der Augen zur vollkommenen Deckung zu bringen vermag. Eine andere noch einfachere Form der Brille ist die in Fig. 132 schematisch gezeichnete. Diese Brille besteht aus weiter nichts als einem Paar Spiegel, welche um eine vertikale Achse drehbar sind. Bei einer bestimmten Stellung der Spiegel erblickt man, wenn man die Brille auf die Nase setzt, ein einfaches Bild, welches naturgemäss richtig stereoskopisch ist, unter der Voraussetzung, dass in den rechten Projectionsapparat die linke Hälfte des Stereoskopbildes, in den linken

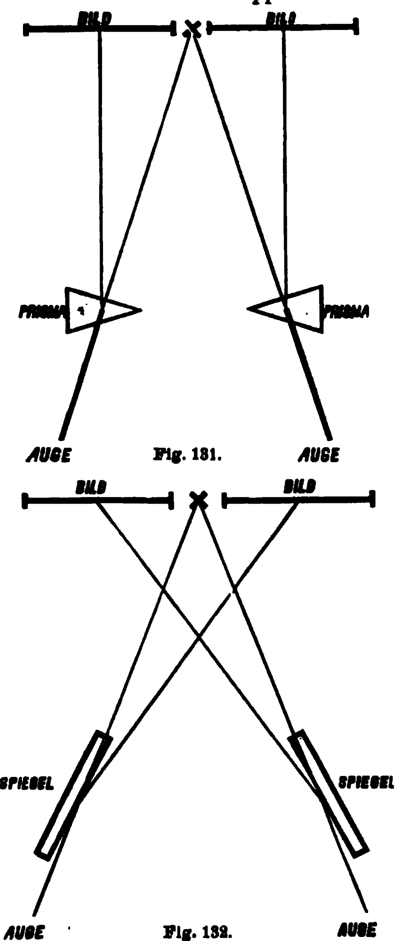


Fig. 131.

Fig. 132.

die rechte Hälfte eingesetzt wird. Unsere Fig. 133 schliesslich zeigt eine Brille, bei welcher die beiden Spiegel durch zwei total reflectirende Prismen ersetzt sind. Diese Form dürfte die praktischste sein, da auf diese Weise kein Lichtverlust stattfindet, und durch eine einfache Einrichtung jede beliebige Drehung der beiden Prismen ausgeführt werden kann,

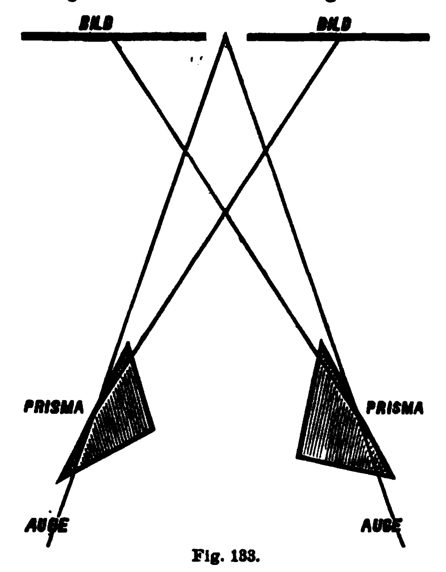


Fig. 133.

und von jedem Platz des Raumes aus die beiden Bilder zur vollkommenen Deckung sich bringen lassen. Das neue Verfahren ist so überaus einfach, dass ich nicht anstehe zu glauben, dass es sich in der Praxis einbürgern wird und eine werthvolle Bereicherung für Projectionsvorstellungen bilden kann, denn nichts wird den Eindruck projicirter Bilder mehr erhöhen als die Möglichkeit, ihnen Körperlichkeit zu geben."

Stereochromoskop. — Polychromoskop. — Farbige und stereoskopische Projectionen. — Anaglyphen.

Ueber das Niewenglowski'sche Stereochromoskop siehe S. 115.

Weitere Mittheilungen über sein Photochromoskop macht Ives (Brit. Journ. of Phot 1896, S 89; mit Figuren), wobei er auf Zink's Form zurückkommt; er verweist auf sein englisches Patent vom 8. März 1892 (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 142; vgl. auch Eder's Jahrbuch für 1891, S. 174).

E. J. Wall gibt im „Phot. News" 1895, S. 476 eine Zusammenstellung der verschiedenen Systeme des Photochromoskops von Ives, Nachet und Zink. — Ives bemerkt (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 95), dass Nachet's und ähnliche Constructionen nur Varianten seiner Erfindung seien, welche er (unter dem Namen Photochromoskop) am 3. Juli 1894 in Amerika patentirt habe; er hält Nachet's Form (mit platinirten transparenten Spiegeln) für irrationell; wogegen Leon Vidal die Leistungen des Nachet'schen Instrumentes lobt (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 78).

C. Nachet's französisches Patent auf sein Chromoskop ist vom 29. März 1894 datirt und berücksichtigt die Anwendung zweier transparenter platinirter Glasspiegel, und am 7. Juni 1895 gab er eine Nachtragsbeschreibung, worin er verschiedene Varianten bei der Anordnung der Spiegel beschreibt (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 125).

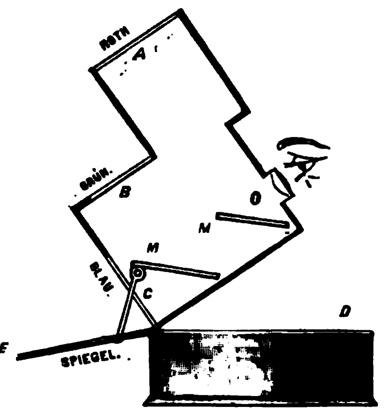


Fig. 134.

Ueber Nachet's Stereochromoskop wurde bereits im 9. Jahrgange dieses Jahrbuchs S. 511 (für 1895) berichtet. Fig. 134 zeigt eine Skizze desselben. Das Auge des Beschauers ist bei *O*; *M* und *M'* sind zwei transparente Spiegel; *E* ist ein gewöhnlicher Spiegel. Bei *A*, *B*, *C* sind die Bilder und die gefärbten Gläser an-

gebracht. *C* wird direct gesehen, die Bilder *A* und *B* fallen durch die transparenten Spiegel.

Karl Zink in Gotha vereinfachte das Ives'sche Instrument (Frühjahr 1895; „Deutsche Photogr.-Zeitung 1895, S. 67 und 245). Das Verdienst Zink's gegenüber dem ähnlichen Apparate von F. C. Ives, der 4—7 Spiegel enthielt, liegt in der Verminderung der Spiegelzahl auf drei und der dadurch begreiflicherweise wesentlich vereinfachten Gesammt-Construction. Die drei Spiegel, deren jeder einem der drei Diapositive entspricht, sind unter sich parallel so hinter einander aufgestellt, dass sie alle auf einer durch ihre Mitte gehenden Linie in einem

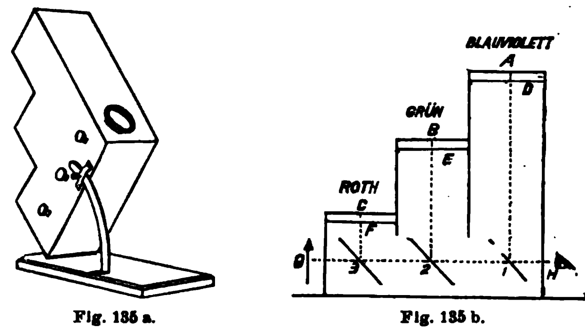


Fig. 135 a. Fig. 135 b.

(Von aussen.) Das Photopolychromoskop von Zink. (Von innen.)

Winkel von 45 Grad geneigt stehen, und ihnen ebenfalls in einem Winkel von 45 Grad gegenüber — in der Figur nach oben hin — in verschiedenem Abstande die drei zusammen zu betrachtenden Diapositive angebracht sind, und zwar so, dass die Entfernung von einem Bilde bis zum Spiegel und von diesem weiter bis zu dem (in *H* befindlichen) Auge immer die gleiche ist. Auf diese Weise erblickt das in *H* angenommene Auge jedes Bild scheinbar an derselben hinter den Spiegeln befindlichen Stelle, nämlich in der Ebene *G*. Der Spiegel *3* ist ein Silberspiegel, während die beiden anderen — *1* und *2* — äusserst dünne klare Spiegelglas-Platten sind. Die drei Glasbilder werden in *A*, *B* und *C* eingesetzt. Dieselben sind an sich nicht farbig, sondern gewöhnliche Photographien. Das durch sie hindurchgehende (Tages- oder elektrische) Licht wird aber in der erforderlichen Weise durch

die blauviolette Platte *D*, die grüne Platte *E* und die rothe Platte *F* gefärbt. Werden die drei Farbenfilter für sich allein in dem Apparate betrachtet, so erscheint in dem Gesichtsfelde der Spiegel ein fast ganz stichfreies, reines Weiss, das in dem Maasse und in der Richtung eine Färbung annimmt, wie durch nicht ganz durchsichtige Theile der drei Glasbilder an der betreffenden Bildstelle mehr oder weniger von dem in den drei Grundfarben gefärbten Lichte zurückgehalten wird. — Natürlich kann nicht alles in den Apparat überhaupt eintretende Licht in das Auge gelangen. Bei der Spiegelung an *1* und *2* wird nicht alles Licht reflectirt, sondern ein Theil desselben geht durch die klaren Glasplatten hindurch und somit verloren. Ebenso bleibt nicht alles von *2* durch *1* und von *3* durch *2* und *1* zurückgeworfene und dem Auge *H* zugeführte Licht zusammen, sondern ein Theil davon wird an den bestrahlten Flächen von *2* und *1* nach unten reflectirt und geht somit gleichfalls verloren. Es leuchtet von selber ein, dass dieser (ziemlich empfindliche) Lichtverlust um so geringer ist, je weniger spiegelnde Flächen überhaupt, und namentlich je weniger klare Glasspiegel Verwendung zu finden haben. In der Verminderung der Zahl dieser liegt daher der wichtigste und ein Fortschritt des Zink'schen Apparates gegenüber seinen amerikanischen Vorgängern. — Weiter tritt, indem die Strahlen die Glasplatten *2* und *1* durchdringen, eine kleine Parallel-Verschiebung derselben ein, wodurch die genaue Deckung der Bilder auf der Ebene *G* beeinträchtigt wird. Dem ist entgegengewirkt durch die sehr geringe Stärke der spiegelnden Platten und, so weit das noch nicht reicht, durch entsprechende Verschiebungen der Apparattheile.

Der Apparat kann — wie der Ives'sche — auch zur Aufnahme der Negative für die zu benutzenden Bilder dienen, wenn in *A*, *B* und *C* Trockenplatten eingelegt werden, und dort, wo sonst das Auge seinen Platz hat, ein Objectiv geeigneter Brennweite (bei dem Zink'schen Apparate muss es ein solches von 50 cm Brennweite sein) eingesetzt wird. Es muss dann ausserdem noch das grüne Strahlenfilter durch eine Gelbscheibe ersetzt werden.

Auch zur Projection von Dreifarben-Aufnahmen lässt sich der Apparat benutzen. Es wird alsdann jedes einzelne Bild durch ein elektrisches Bogenlicht und einen Condensor intensiv beleuchtet, und ein Objectiv gleich dem zur Aufnahme zu verwendenden bei *H* entwirft dann in entsprechender Entfernung das farbige Wandbild (vergl. Fig. 135 auf Seite 416).

B. J. Edwards hatte 1894 ganz ähnliche Instrumente construirt, jedoch nicht publicirt, kann somit keine Prioritätsansprüche erheben. Bemerkenswerth ist seine Skizze der Anwendung seines Photochromoskopes als Aufnahme-Apparat (Fig. 136), sowie bei Besichtigung (Fig. 137). In Fig. 136 stellt P, P^1, P^2 die Cassetten mit empfindlichen Platten dar, S, S^1, S^2 sind farbige Gläser. M und M^1 sind transparente Spiegelgläser, L die Linse. Bei A, B, C (Fig. 137) sind dann die Transparentbilder analog zur Besichtigung angebracht (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 95).

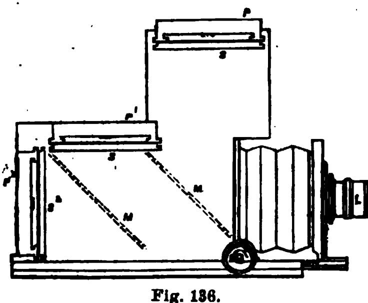


Fig. 136.

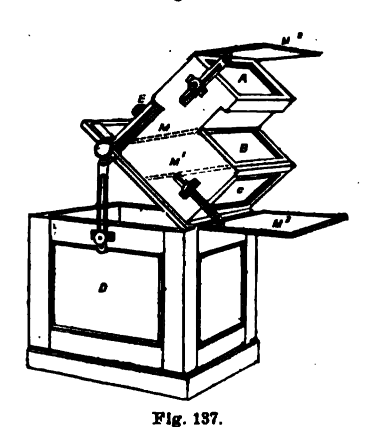


Fig. 137.

In der „Gesellschaft der Amateurphotographen" in New York stellte Ives Anfang 1895 seine neuen farbigen Laternenbilder aus und führte dieselben mit Hilfe eines Scioptikons vor. Das Verfahren zur Herstellung dieser Farbenbilder ist folgendes: Zunächst werden in bekannter Weise drei Negative für Roth, Gelb und Blau hergestellt und nach diesen auf Bichromatgelatine ohne Pigment drei Copien genommen, die nach ihrer Entwicklung in passend rothe, gelbe oder blaue Farblösungen getaucht werden. Die drei Gelatineplatten werden dann abgezogen und genau aufeinander gepasst, dann zwischen Gläser gefasst und umrändert. Bei der richtigen Auswahl der Farbenfilter kommt eine Copie in natürlichen Farben zu Stande. Die praktische Vorführung zeigte, dass bei vielen der Landschaftsaufnahmen der Himmel allzu dunkelblau erschien und eine grosse Unschärfe

vorhanden war, wahrscheinlich infolge des Reliefs der drei Gelatineplatten. Viel besser erschienen ähnlich hergestellte Aufnahmen nach Fruchtstücken und andern farbigen Gegenständen. Ives hat sein Photochromoskop jetzt auch noch wesentlich dadurch verbessert, dass er demselben stereoskopischen Effekt gegeben hat. Beim Hineinschauen in dieses Doppelphotochromoskop soll der Eindruck der Gegenstände ein äusserst greifbarer und natürlicher sein (St. Louis Photographer, Februar 1895; aus Photogr. Chronik 1895; S. 100).

Ueber das Joly'sche Verfahren schreibt die „Phot. Chronik" 1895, S. 115: Wir berichteten schon in einer der letzten Nummern, dass das Joly'sche Verfahren in seinem ganzen Umfange als eine amerikanische Erfindung gestempelt ist, und die neueste Nummer von „Antony's Photograph. Bulletin" bestätigt auf Grund authentischen Actenmaterials aus dem Patentamt, dass thatsächlich J. W. Mac Donough bereits 1892 ein amerikanisches Patent auf ein dem Joly'schen Verfahren absolut genau gleiches Verfahren genommen hat, und dass am 11. Februar d. J. Mac Donough in der Redaction von Antony's Photograph. Bulletin einige äusserst gelungene Proben seines Verfahrens vorgelegt hat, wodurch er die Stimmen derjenigen, welche mit mehr oder weniger grosser Bestimmtheit bis jetzt behaupten wollten, dass das Joly'sche, alias Mac Donough'sche Verfahren ein Humbug sei, entkräftet. Das Mac Donough'sche Verfahren unterscheidet sich scheinbar in nichts von dem Joly'schen. Er benutzt ebenfalls dreifarbige Strahlenfilter, die entweder durch Liniiren, Punktiren, Bespritzen oder Bestäuben hergestellt sind und benutzt auch die von uns bereits unabhängig angedeutete Methode, die Bilder später auch in Schwarzdruck auf einem mit farbigem Unterdruck versehenen Papier abzudrucken, um so beliebig viele Copien in natürlichen Farben zu erhalten, welche vor allen bis jetzt bekannten mechanischen Farbenverfahren jedenfalls den einen Vorzug haben, dass die Auflage eine absolut gleichmässige wird und den Zufälligkeiten, die beim Dreifarbendruck sich immer noch nicht vermeiden lassen, nicht unterworfen ist. Der Herausgeber von „Antony's Photograph. Bulletin" hat eine Anzahl von Mac Donough'schen Farbenscheiben gesehen, welche auf transparentem Celluloïd hergestellt waren, und die durch nichts beim blossen Anblick ihre Vielfarbigkeit verriethen, als durch einen leicht purpurröthlichen Ton. Diese Erscheinung ist vollkommen erklärlich, denn wenn man sehr nahe bei einander rothe, gelbe und

blaue transparente Färbungen anbringt in so schmalen Linien oder in kleinen Punkten, dass die einzelnen Farbenpunkte nicht mehr unterschieden werden können, so muss naturgemäss, falls die drei Farben wirklich die drei primären Farben sind, die Scheibe durchsichtig und farblos erscheinen, wenn diese Bedingung aber nicht genau erfüllt ist, dagegen einen mehr oder minder bestimmten hellen Farbenton aufweisen. Ebenso erscheinen die farbigen Papiere ziemlich hell und weiss. Ein eigenthümliches Experiment stellte Mac Donough auf folgende Weise an: Er hatte ein Diapositiv, welches hinter seinem Farbenfilter hergestellt war, und welches an sich keine Spur von Farbe aufwies. Brachte man dieses Diapositiv in Contact mit einem der Mac Donough'schen Farbenfilter und verschob das ziemlich farblose Farbenfilter und das absolut farblose Diapositiv gegeneinander, so fand man leicht eine Stelle, wo plötzlich das Diapositiv mit der grössten Intensität gefärbt erschien. Der Erfinder zeigte auch ein Portrait von sich, welches schwarz und weiss war und durch Bedecken mit dem Farbenfilter sofort in natürlichen Farben erschien. Nach allem diesen wird man zwar noch sagen können, dass das Verfahren Mac Donough-Joly's zwar vielleicht sehr beträchtliche technische Schwierigkeiten hat, aber dass es ein Humbug sei, wird Niemand mehr behaupten können, und dass damit den bis jetzt bekannten photographischen Verfahren in natürlichen Farben ein sehr gefährlicher Concurrent entstanden ist, kann Niemand mehr leugnen, vor allen Dingen, wenn man erwägt, wie lange derartige Verfahren erfahrungsmässig gebrauchen, um einigermassen in die Praxis sich einzuführen. Wir erinnern an den Dreifarbendruck, dessen erste Anfänge sich ausserordentlich weit zurück verfolgen lassen, und der erst in der geschickten Hand des Professor Vogel die Gestalt annahm, welche ihn zu einem wirklich lebensfähigen Princip machte. Es kann die Möglichkeit nicht bestritten werden, dass auch das Mac Donough-Joly'sche Verfahren einmal in eine so geschickte Hand geräth. Was die patentrechtliche Frage anbetrifft, so ist gewiss, dass das Mac Donough'sche und das Joly'sche Verfahren in Deutschland nicht geschützt ist. Die amerikanischen und englischen Patente jedoch sind äusserst ähnlich und unterscheiden sich eigentlich nur in der Form, ein neuer Beweis für die Thatsache, dass die amerikanischen und englischen Patentbehörden sehr wohl oft dieselbe Sache zweimal patentiren.

In neuerer Zeit stellte Dr. Selle in Brandenburg hübsche polychrome Projectionsbilder her. Er griff eine Vidal'sche

Idee, die Uebereinanderlegung dreier verschieden gefärbter Diapositive und Projection des so erhaltenen „Dreifarbenbildes“ auf. Vidal hatte im Jahre 1891 in Gelb, Blau und Roth farbige Pigmentbilder auf Celluloïd oder Glimmer copirt und übereinandergelegt: so erhielt er farbige Diapositive[1]), welche Ives (s. o.) in ähnlicher Weise, jedoch ohne Pigment, herstellte, färbte und projicirte.

Dr. Selle ging bei seinem Verfahren von demselben Principe des Dreifarbendruckes aus, indem er unter Zuhilfenahme von Farbenfiltern (roth, grün, blau) nach dem aufzunehmenden Gegenstande drei Negative herstellte. Nach diesen Negativen fertigt er Copien auf abziehbaren Collodionhäutchen. Jedes der drei Häutchen wird in einer bestimmten Anilinfarbstofflösung (gelb, roth, blau) gebadet. Dann fängt man die Häutchen unter Wasser auf dem Bildträger (Porzellan, Glas etc.) auf und sorgt dafür, dass die entsprechenden Abschnitte der drei verschiedenen Bilder sich ganz genau decken. In analoger Weise, wie beim Dreifarbendruck, lagern bei dem Selle'schen Verfahren die den drei Grundfarben entsprechenden Collodionhäutchen übereinander. Besonders hübsch sollen Diapositive auf Glasplatten nach diesem Verfahren sein (Phot. Rundschau 1895, S. 217 und ibid. 7. Heft, Vereinsnachrichten, S. 3) und sich auch, falls man sie auf blankem Glase aufträgt, brillante Projectionsbilder geben.

Nach neueren Berichten arbeitet Dr. Selle folgenderweise. Er lässt erst ein und dasselbe Bild auf eine rothempfindliche Platte einwirken, dann auf eine gelbempfindliche, zuletzt auf eine blauempfindliche. Von diesen drei Grundnegativen, — über deren wirksame Bestandtheile genauere Mittheilungen nicht gemacht wurden — macht er drei Grundpositive, und zwar auf besonders (jedenfalls mittels Chromatgelatine) präparirten, ganz dünnen Collodion-Gelatinehäutchen. Diese haben die Eigenthümlichkeit, dass sie an den belichteten Stellen Anilin-Farbstoffe annehmen, an den unbelichteten aber nicht. Bei dem Uebereinanderlegen dieser drei Häutchen, das natürlich auf das Sorgfältigste geschehen muss, erhält man schöne Farben-Effecte. Als Erläuterung hierzu projicirte Dr. Neuhauss die vier Aufnahmen einer gewöhnlichen, aus über 100 der verschiedensten Farben bestehenden Farbenscala. Das von der rothempfindlichen Platte gewonnene Grundpositiv zeigte, ganz wie beim bekannten Dreifarbendruck-Verfahren,

1) Jahrbuch f. Phot. für 1892, S. 454.

nur Photographien derjenigen Farbenfelder, in denen ein rother Farbenton vorhanden war, das von dem gelbempfindlichen Grundnegativ abgezogene Positiv nur die gelben Felder in allen Schattirungen, und ebenso das dritte Bild nur blaue Töne. Das durch Uebereinanderlegen dieser drei Grundpositive gewonnene Bild aber bringt auf das Wunderbarste die vollkommene Farbenscala des Originals zur Anschauung. Eine auf demselben Wege gefertigte Photographie eines Blumenstrausses zeigte in guter Naturtreue die üppige Farbenpracht der Pflanzen, das charakteristische Roth der Pechnelken; an einem anderen erkannte man Rosen jeder Art, vom leuchtenden Roth bis zum milden Rosa und dem zarten Gelb der Theerose, und das matte Grün eines Farrenkrautzweiges mit schon bräunlich gefärbter, welkender Spitze. Guten Effect machte ein Bild, einen Pfauenschweif mit allen Schönheiten seines leuchtenden Farbenspiels darstellend; ferner die Photographie einer Anzahl Schmetterlinge. Besonders schön nehmen sich auch der blaue Perlmutterglanz eines grossen brasilianischen Falters und das Bild der in allen Farbentönen schillernden Flügeldecken eines ausländischen Käfers aus.

Ueber eine Verbesserung bei den Anaglyphen schrieb Ducos du Hauron (Revue Suisse de photogr., Nov. 1895, S 349).



Künstliches Licht.

Einfluss von mattem, durchscheinendem Glas auf die Helligkeit der Lichtquellen. Man pflegt sowohl bei der elektrischen Beleuchtung grosser Räume mit Bogenlampen, als auch kleiner Dunkelkammern mit inactinischem Lampenlicht durchscheinende Gläser (matte Scheiben, Schirme, Alabasterglasglocken u. s. w.) anzubringen, um eine gleichmässig vertheilte Beleuchtung hervorzubringen, bei welcher die scharfen Schlagschatten verschwinden und das Auge besser die Gegenstände unterscheiden kann. Es wird nämlich jeder Punkt nicht nur direct von der Lichtquelle selbst, sondern auch von der breiten Schirmfläche erhellt. Meistens wird der Lichtverlust zu hoch angegeben, indem man bei mattem Glase denselben auf 30—50 Proc. annimmt. Stort fand den Lichtverlust von elektrischem Bogenlicht bei Anbringung einer Glasglocke bis 6 Proc., bei Alabasterglocke = 11 Proc. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1895, S. 262).

Eine Quecksilber-Bogenlampe, welche mit starkem Gleichstrom zu betreiben ist, beschreibt Dr. Leo Arons in der Zeitschrift für Beleuchtungswesen 1895, S. 235. Hierbei wird in einem zweischenkeligen Glasgefässe beiderseits Quecksilber eingefüllt, sodass der oben communicirende Theil leer bleibt; dann wird vollkommen evacuirt. Durch eingeschmolzene Platinstifte wird beiderseits der elektrische Strom eingeleitet, wonach ein äusserst glänzendes, grünlichweisses Licht entsteht, das ruhig leuchtet. Das Spectrum ist kein continuirliches, sondern zeigt das Linienspectrum des Quecksilbers. Durch die Vertheilung der Linien über das ganze sichtbare Spectrum eignet sich die Lampe für optische Untersuchungen und Calibrirung von Prismen. Die hauptsächlich hervortretenden Linien sind:

Nr.	Wellenlänge in μμ	Farbe
1.	696	roth,
2.	623	orange,
3.	612	
4.	607	
5.	579	gelb,
6.	577	
7.	546	grün,
8.	492	
9	436	blau,
10.	435	
11.	434	
12.	406	violett
13.	398	

Bei starken Strömen und langem Brennen treten namentlich in Grüngelb noch viele andere Linien auf. Auch Spuren der Natriumlinie zeigen sich. Die rothen Linien treten bei schwächeren Strömen erst nach einigen Minuten auf. (Vergl. den Originalartikel Dr. Arons', S. 26 dieses Jahrbuchs.)

Ueber die spectrale Zusammensetzung einiger Lichtquellen berichtet Köthgen (Wied. Annal., Bd. 53, S. 793; Zeitschrift für Beleuchtungswesen 1895, S. 187), wobei König's Spectralphotometer benutzt wurde. Es wurde die Region von $\lambda = 690 - 430$ μμ untersucht und auf die Hefner-sche Amylacetatlampe bezogen. Ist L die Helligkeit irgend einer Lichtquelle und H dieselbe der Hefner-Lampe und wird das Verhältniss der Helligkeit der gelben Strahlen (bei der Fraunhofer'schen Linie $D = 590$ μμ), d. i. $\frac{L590}{H590} = 1$,

so ergibt sich folgende Tabelle, für $\frac{L\lambda}{H\lambda}$, worin λ eine variabel Wellenlänge des Lichtes bedeutet.

λ	Solarölbrenner	Gas-Flachbrenner	Siemens' Präcisionsbrenner	Auer'sches Gasglühlicht	Blauer Himmel	Weisse Wolken	Sonne
690 μμ (Roth)	1,026	0,9921	0,968	0,4890	0,206	0,365	0,306
590 μμ (Gelb)	1	1	1	1	1	1	1
530 μμ (Grün)	0,997	1,020	1,066	1,956	3,494	2,946	2,537
490 μμ (Blau)	1,008	1,041	1,126	2,694	9,411	6,652	5,559
430 μμ (Violett)	1,046	1,091	1,236	3,565	61,63	30,73	19,180
Absolute Intensität in Hefner-Einheiten . .	22	8—10	37	60	—	—	—

Daraus geht hervor, dass das Auer'sche Licht am meisten dem Sonnenlicht sich nähert; trotzdem es an und für sich grünlich erscheint, hat es dem Sonnenlicht gegenüber immer noch als röthlich zu gelten.

Oxy-Hydrogen-Licht.

Nach Roux erhält man vorzügliche Glühkörper zum Drummond'schen Oxy-Hydrogen-Licht mittels Magnesiumperlen. Dieselben werden hergestellt, indem man reines Magnesiumplver mit destillirtem Wasser zu einem dicken Brei anreibt, welchen man in eine dünne Glasröhre von einigen Centimetern Länge schiebt. Man drückt den Brei fest in die Glasröhre und verschliesst letztere mit einem Stopfen. Nachdem der Magnesiumcylinder sich etwas verfestigt hat, schiebt man ihn mit einem spitzen Stäbchen aus der Glasröhre heraus, zertheilt ihn mit einem Messer in kleine Stücke, befestigt in jedem einen kleinen Platindraht und dreht sie mit einem Finger zu Perlenform, man trocknet im Warmwasserkasten 2 bis 3 Stunden. Die Perlen sind sehr mürbe; sie werden in der Mitte des Gebläses, aber ohne Sauerstoffzutritt, erwärmt, dann lässt man allmählich Sauerstoff zuströmen. Die grosse Hitze bewirkt Zusammenziehung und Härtung der Perle; eine Perle von 4—6 mm Durchmesser hält mehr als 50 Arbeitstunden

aus. Das Licht soll heller als bei Kalkcylindern sein und der Lichtpunkt ist kleiner, was für Mikrophotographie vortheilhaft ist (Phot. Archiv 1895, S. 83).

Carbidlicht. „Carbid" ist Kohlenstoffcalcium ($Ca\,C_2$); es entsteht durch Zusammenschmelzen von Kohle und Kalk im elektrischen Flammenbogen Bringt man es mit Wasser zusammen, so entwickelt sich Acetylen nach der Formel:

$$Ca\,C_2 + H_2\,O = C_2\,H_2 + Ca\,O.$$

Man schlug vor, mittels dieses Gases die Leuchtkraft von Leuchtgas zu erhöhen und setzt grosse Hoffnungen in dieses Präparat. Es wird jedoch das Auer'sche Gasglühlicht dadurch nicht geschlagen und steht die praktische Verwendbarkeit dieses Leuchtstoffes noch in der Ferne.

Violle theilt mit, dass sich Acetylen als Lichteinheit benutzen lasse, wenn man das Acetylengas mit etwas grösserem Drucke als gewöhnlich ausströmen und eine breite, aber dünne Flamme erzeugen lässt, welche mittels eines Schirmes partiell abgeblendet wird (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1895, S. 244).

Die Normal-Acetylenflamme lässt sich durch Brennen von Acetylengas an der Luft erhalten. Man benutzt 1 ccm davon, indem man einen Schirm mit einem entsprechenden Ausschnitte vorstellt. Der Vorzug der Acetylenflamme besteht darin, dass sie keinen dunklen Kern enthält, sondern in ihrer ganzen Fläche die gleiche Farbe aufweist (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1896, S. 44).

Photometer.

Ueber Magnesium-Photometer siehe Prof. H. W. Vogel, S. 230.

Ueber Farben-Sensitometer siehe Abney, S. 128.

Vergleichende Versuche mit dem Scheiner'schen Universal-Sensitometer[1]) und Warnerke's Sensitometer und Reduction der Sensitometergrade auf Secunden-Meter-Kerzen stellt Hugo Hinterberger in Wien an (Phot. Corresp. 1895, S. 236).

„I. Die Helligkeit der Scheiner'schen Normalbenzinlampe im Abstand von 1 m (siehe vorhergehende Fussnote) wurde mit jener der Amylacetat-Normallampe in genau 1 m Abstand in der Weise verglichen, dass mit thunlichster Genauigkeit

1) Vergl. Eder's Jahrbuch für 1895, S. 394.

jene Expositionszeit ermittelt wurde, welche in beiden Fällen auf einer Bromsilbergelatineplatte die gleiche Sensitometerzahl ergab. Bei sorgfältiger Einhaltung derselben Versuchsbedingungen zeigt sich, dass die Amylacetat-Normallampe 45 mal heller als die Scheiner'sche abgeblendete Normalbenzinlampe ist, oder

Scheiner's Normallampe $= \frac{1}{45}$ der Hefner-Alteneck'schen (Amylacetat-) Normallampe[1]).

II. Beziehungen der Scheiner'schen Sensitometer-Nummern zu jenen Warnerke's.

Die Lichtquelle bei Warnerke's Sensitometer ist bekanntlich eine blau phosphorescirende Platte, welche durch Abbrennen von Magnesium angeregt wird. Das Spectrum der blau phosphorescirenden Leuchtplatte beschränkt sich auf ein schmales Band zwischen *G* und *F* im Blau, während gelbes und rothes Licht fehlt, wie von Dr. J. M. Eder im Jahre 1885 genau beschrieben wurde[2]), wobei derselbe auch das Spectrum der Amylacetatlampe beschrieb und den Nachweis erbrachte, dass weder die sensitometrischen Bestimmungen bei Gas oder Amylacetatlicht, noch jene bei blauem Phosphorescenz- oder Magnesiumlicht auch für Tageslicht Geltung haben, wobei die Ergebnisse bei Magnesiumlicht von demselben am ähnlichsten jenen bei Tageslicht waren. Es müssten somit die Sensitometeranzeigen, welche mittels Warnerke's Sensitometer einerseits, und mittels des Scheiner'schen Normalbenzinlichtes andererseits erhalten werden, für jede Silberverbindung speciell ermittelt werden.

Bei Warnerke's Sensitometer wurde die blaue Phosphorescenzplatte genau eine Minute nach der Erregung durch brennendes Magnesium zur Verwendung gebracht, wonach eine Exposition von 30 Secunden erfolgte, während bei Scheiner's Sensitometer mit der Benzinlampe in der Normaldistanz während einer Minute belichtet wurde. Die auf diese Weise gefundenen Zahlen sind die in nachstehender Tabelle I angegebenen.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die relativen Werthe (photographisch bestimmt) der Scalen von Scheiner und Warnerke im Allgemeinen nicht sehr viel von einander abweichen, doch sind es gerade die in der Praxis am häufigsten

1) Eine englische Kerze rechnet man nach Vorschlag der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin = 1,14 Hefner-Lampen.

2) Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse am 23. April 1885; auch Photographische Correspondenz 1885, S. 398.

Tabelle I.
Gleichwerthige Nummern der Sensitometerscalen von Warnerke und Scheiner und deren relative Werthe.

A		B	
Gleichwerthige Sensitometernummern		Relative Werthe der Sensitometernummern	
1.	2.	1.	2.
Scheiner	Warnerke	Scheiner	Warnerke
1	12	1,00	1,0
3	14	1,62	1,7
4	15	2,07	2,3
7	17—18	4,28	4,0—5,2
8	19	5,45	6,9
9	20	6,95	9,1
10	21	8,86	12,0
11—12	22	11,3—14,4	15,9
13—14	23	18,3—23,4	20,9
15	24	29,8	27,6
15—16	25	29,8—37,9	36,4

vorkommenden Nummern von 19—22, welche stark variiren. Es ist jedoch leicht, an der Hand der Tabelle innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler die Angaben des Warnerke-Sensitometers auf jene des Scheiner'schen Universal-Sensitometers zu beziehen, falls gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten verwendet werden.

III. Mittels der von mir festgestellten Zahlen kann das Beharrungsvermögen einer photographischen Platte in „Secunden-Meter-Kerzen" angegeben werden, wenn man ihre Empfindlichkeit, ausgedrückt in Nummern des Scheiner'schen oder auch des Warnerke-Sensitometers, kennt, d. h. es lässt sich angeben, durch wie viele Secunden das Licht einer Normal-Amylacetatlampe in der Entfernung von 1 m auf die fragliche Platte wirken muss, um den ersten entwicklungsfähigen Lichteindruck mit irgend einem Entwickler zu geben. Es sei z. B. eine Platte mittels Scheiner's Universal-Sensitometer geprüft worden und habe Nummer 10 ergeben. Um bei Anwendung der Amylacetat-Normallampe dieselbe Ablesung zu erhalten, dürfte man, da dieselbe, wie oben erörtert, 45 mal heller, als

Scheiner's Benzinlampe ist, nur $\frac{1}{45}$ der normalen Expositionszeit von 60″ exponiren, d. h. 1,3″. Um den ersten entwicklungsfähigen Lichteindruck zu erhalten (Nr. 1 der Scala), genügt daher eine Exposition von 1,3 : 8,86 (Intensitätszahl für Nr. 10) = 0,1504″ im Scheiner'schen Universal-Sensitometer. Die Winkelöffnung des Theiles des Ausschnittes, welcher vor Feld Nr. 1 rotirt, beträgt 100 Grad, und es ist daher die Platte in diesem Theil $\frac{100}{360} = \frac{1}{3,6}$ der Expositionszeit dem Lichte ausgesetzt. Theilt man also die obige Zahl (0,1504) noch durch 3,6, so erhält man die Anzahl der Secunden, welche nöthig sind, um bei dieser Platte den ersten entwicklungsfähigen Lichteindruck mittels der Amylacetat-Normallampe in 1 m Abstand zu erzeugen; diese ist in diesem Falle 0,0417″. Man findet demnach aus den Scheiner'schen Nummern das Beharrungsvermögen (B) in Secunden-Meter-Kerzen, indem man $1,\dot{3}$ durch die entsprechende Intensitätszahl dividirt und den Quotienten durch 3,6 theilt oder $\frac{1,\dot{3}}{3,8} = 0,\dot{3}7\dot{0}$ . . . durch die Intensitätszahl (J) dividirt.

$$B = \frac{0,37\dot{0}\ldots}{J}.$$

IV. Untersuchung der Durchlässigkeit der Scala von Warnerke's Sensitometer gegen photographisch wirkende, blaue Lichtstrahlen verglichen mit ihrer optischen Transparenz (nach Prof. Weber) gegenüber der Benzinkerze.

Während die progressiv wachsende Undurchsichtigkeit der bräunlich gefärbten Felder der Warnerke-Scale gegen photographisch wirkendes Phosphorescenzlicht sehr rasch wächst (wie die nachstehende Tabelle II zeigt), ergibt sich andererseits ein weniger rasches Steigen der Undurchsichtigkeit der Warnerke'schen Felder gegen optisch wirkendes gelbliches Licht.

Aus dieser Tabelle geht unmittelbar hervor, dass die Warnerke'schen Angaben über die Transparenz seiner Scala mit den auf photographischem Wege ermittelten Zahlen annähernd übereinstimmen; freilich sind ganz merkliche Abweichungen immer noch vorhanden, indem z. B. Warnerke bei Grad 25 die Undurchsichtigkeit 36 angibt, während Hinterberger auf Grund zahlreicher Experimente (für Phos-

Tabelle II[1]).

Warnerke's Sensitometer-nummern	Durchsichtigkeitsabnahme		
	1.	2.	3.
	photographisch bestimmt mit Bromsilber-gelatineplatten	optisch bestimmt von Prof. Weber	nach Warnerke
12	1,00	1,00	1,0
13	—	1,29	1,2
14	1,62	1,53	1,7
15	2,07	1,97	2,3
16	—	4,74	3,0
17	} 4,28 {	4,74	4,0
18		4,85	5,2
19	5,45	5,18	6,9
20	6,95	6,38	9,1
21	8,86	7,54	12,0
22	11,3—14,4	8,73	15,9
23	18,3—23,4	11,07	20,9
24	29,8	13,83	27,6
25	29,8—37,9	16,60	36,4

phorescenzlicht und Bromsilberplatten) die Undurchsichtigkeit 29,8—37,9 fand.

Derartige Schwankungen in den Beobachtungsresultaten sind übrigens leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass es sich hierbei nur um Ablesungsdifferenzen von 1 Grad des Scheiner'schen Universal-Sensitometers handelt, und ferner die Warnerke-Nummern 15 und 16 bei Hinterberger's Experimenten auf der entwickelten und fixirten Platte niemals so deutlich hervortraten, dass man sich mit präciser Sicherheit für die eine oder andere Zahl hätte entscheiden können

Immerhin stimmen die von Warnerke angegebenen Undurchsichtigkeitsstrahlen seiner Scala besser mit den aus Hinterberger's Untersuchungen hervorgehenden, photographisch ermittelten Zahlenwerthen, als mit den von Prof.

1) Der Uebersichtlichkeit halber ging Hinterberger bei sämmtlichen Tabellen von Nr. 12 des Warnerke-Sensitometers = 1 des Scheiner'schen Universal-Sensitometers als Einheit aus, was umsomehr gerechtfertigt erscheinen mag, da Trockenplatten von geringerer Empfindlichkeit in der Praxis ja nicht in Betracht kommen.

Weber auf optischem Wege gefundenen Zahlen überein. Jedenfalls ist bei Scheiner's Universal-Sensitometer die Art und Weise, auf welche die Sensitometerscala erzeugt wird, eine weit exactere und einwandfreiere und entspricht besser den Principien der absoluten Sensitometrie, weil das frei ausstrahlende Normallicht ohne absorbirendes Medium die lichtempfindliche Platte trifft.

B. Kissling's photometrische Untersuchungen über den Einfluss der chemischen Lichtintensität auf die Vegetation.

In neuerer Zeit wurden insbesondere durch Prof. Wiesner in Wien Untersuchungen über den Lichteinfluss auf die Vegetationsgestaltung angestellt[1]). Der Pater des Benedictinerklosters Götweig: B. Kissling in Schwarzenbach an der Gölsen in Niederösterreich begann Studien über denselben Gegenstand, indem er andere photometrische Methoden benützte welche die Summenwirkung der chemischen Lichtwirkung in den einzelnen Vegetationsbeständen angaben; er machte dann Mittheilungen über den Zusammenhang dieser unter sich sehr verschiedenen Lichtwirkungen auf die Pflanzenformationen und Pflanzengenossenschaften, welche in dem Werkchen: P. B. Kissling, Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der chemischen Lichtintensität auf die Vegetation, Halle a. S., Verlag von W. Knapp, 1895 (mit mehreren Tabellen und lithographirten Curven über den Gang der Helligkeit des Lichtes in den einzelnen Monaten) publicirt sind.

Der photometrische Theil der Arbeit geschah über Rath Director-Eder's, welcher Normalphotometer zu diesen Arbeiten aus den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt leihweise zur Verfügung stellte und Pater Kissling, dessen Pfarre dem Sommeraufenthalte des Erstgenannten benachbart ist, in die Beobachtungen einführte. Da der photometrische Beobachtungsgang mancherlei Neues enthält, welches auch für andere photochemische Arbeiten von Interesse ist, so brachte die Phot. Corresp. 1895 den ersten Theil dieser Publication Kissling's auszugsweise.

Von allgemeinerem Interesse ist der photometrische Theil dieser Abhandlung. Kissling schreibt:

„Der Gang der Intensität dieser stärker brechbaren Strahlen des Spectrums (Strahlen von kleiner Wellenlänge) im Tageslicht läuft nicht parallel mit der optischen Helligkeit des

---

1) Sitzungsbericht der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Lichtes, bei welchem hauptsächlich die orangerothen, gelben und grünen Strahlen zur Geltung kommen[1]). Deshalb müssen zur Photometrie der erstgenannten Strahlen lichtempfindliche Substanzen verwendet werden, welche das Maximum der photochemischen Zersetzung im Blau und Violett des Spectrums haben. Beim Chlorsilber liegt die Lichtempfindlichkeit mehr gegen Blauviolett zu (Maximum zwischen den Fraunhofer-schen Lienien *G* und *H*, schwache Wirkung von Blau bis Blaugrün bei *F*); bei Bromsilber im Blau zwischen den Fraunhofer'schen Linien *G* und *F*; beim Kaliumchromat liegt das Maximum der Empfindlichkeit im Blau nächst der Linie *G*.

Wie man sieht, liegt das Maximum der Empfindlichkeit aller dieser Substanzen nächst dem Blau; es liegt beim Chlorsilber weiter gegen das äusserste Violett, beim Bromsilber aber wesentlich weiter gegen Hellblau, während das Chromat in der Mitte liegen dürfte.

Bei meinen photometrischen Versuchen benutzte ich Scalenphotometer und ein Normalfarben-Photometer, dessen Wirkung darin liegt, dass Chlor- oder Bromsilberpapier so lange dem Lichte ausgesetzt wird, bis es den Farbenton einer grauen Normalfarbe angenommen hat[2]). Dies dauert im Sommer unter freiem Himmel wenige Secunden, weshalb es schwierig ist, hiermit Summenwirkungen des Tageslichtes über den ganzen Tag zu erhalten.

Dagegen geben Scalenphotometer einen grösseren Spielraum der Belichtung. Ich verwendete für meine Zwecke H. W. Vogel's Scalenphotometer, welches aus stufenförmig übereinander gelegten Seidenpapierstreifen von bekanntem Lichtschwächungsvermögen bestehen, hinter welchen lichtempfindliche Silber- oder Chromatpapiere sich befinden[3]). Man liest den

1) Chemische Wirkungen des Lichtes (Photochemie), Bd. I. Erste Abth. von Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. 3. Aufl. 1891, S. 245 und 266.

2) Die graue Normalfarbe von Bunsen besteht bekanntlich aus einer Mischung von 1000 Th. Zinkoxyd und Russ von bestimmter Herstellungsart (s. Eder, Chem. Wirkung des Lichtes a. a. O.). Das Bunsensche lichtempfindliche Normalpapier wird hergestellt durch Untertauchen von reinem Papier (Rives'schem 8 Kilo-Papier) in eine Lösung von 3 g Kochsalz in 100 ccm Wasser während 5 Minuten, Aufhängen und Trocknen, wonach man dieses Salzpapier durch Schwimmenlassen an der Oberfläche einer Silbernitratlösung (12 g in 100 ccm Wasser) während 2 Minuten empfindlich macht und trocknet. Es hält sich nur während eines Tages.

3) In allen Niederlagen photographischer Utensilien erhältlich und mit Prof. Vogel's Unterschrift signirt; das Instrument wird zu photographischen Copirprocessen, z. B. Pigmentdruck, häufig verwendet.

letzten sichtbaren Lichteindruck ab, welcher hinter der Scala durch photochemische Färbung sich kenntlich macht. Die Lichtempfindlichkeit der Scala ist bekannt; sie beträgt nach H. W. Vogel:

Grade	Angezeigte Lichtmenge	Grade	Angezeigte Lichtmenge	Grade	Angezeigte Lichtmenge	Grade	Angezeigte Lichtmenge
1	1,27	11	13,86	16	44,89	21	149,22
2	1,61	12	17,38	17	57,01	22	189,17
4	2,59	13	22,11	18	72,51	23	239,7
6	4,17	14	27,88	19	92,08	24	300,7
8	6,70	15	35,45	20	117,50	25	391,9
10	10,84						

Nach erfolgter Ablesung der Photometerzahlen trägt man nicht diese selbst, sondern die nebenstehenden Zahlen, welche die „Lichtmenge“, oder besser gesagt, die „Anzahl der Lichteinheiten“ anzeigen, in die Tabellen ein, denn nur die letzteren gestatten einen Rückschluss auf die chemische Intensität des jeweilig vorhandenen Lichtes.

Leider sind die Scalen des Vogel'schen Papierphotometers nicht constant, was vielleicht in ungleichmässiger Papierqualität, wahrscheinlich aber auch im allmählichen Vergilben über Jahr und Tag beruht; ich überzeugte mich durch wiederholte Versuche, dass ein ein Jahr altes Photometer um 1—2 Grad weniger anzeigt als ein frisches, und auch im Handel befinden sich häufig Vogel'sche Scalenphotometer, welche unmittelbar nach deren Ankaufe eine Differenz von 1 Grad (seltener 2 Grad) aufweisen. Da die Werthe der Scala im geometrischen Verhältnisse steigen, so ist 1 Grad Differenz in der Photometerablesung gleich einem Fehler von ca. 20 Proc. Durch freundliche Vermittlung von Herrn Director Eder in Wien verschaffte ich mir Vogel'sche Scalenphotometer, welche in der Fabrik in Berlin aus ein und demselben Stück Papier geschnitten wurden, somit unter sich vergleichbar waren. Die Vogel'sche Tabelle über den Werth der einzelnen Scalengrade benutzte ich direct, da es mir bei meinen Arbeiten zunächst nur um relative Zahlen von einer hinlänglichen Genauigkeit zu thun war, um Schlüsse über den Zusammenhang der chemischen Lichtwirkung und Pflanzentopographie finden zu können.

Als lichtempfindliches Photometerpapier benutzte ich sogen. „8 Kilo-Rives-Papier“, welches mit einer Lösung von 50 g einfach chromsauren Kalis in 1000 ccm Wasser während drei

Minuten durch Untertauchen gebadet und dann an Klammern oder an einer Nadel zum Trocknen aufgehängt worden war. Das Papier wird nach 12- bis 24stündigem Trocknen in luft- und lichtdichten Blechbüchsen aufbewahrt und hält sich einen Monat lang fast unverändert; im Lichte bräunt es sich ziemlich rasch, aber ungefähr drei bis vier mal langsamer als Kaliumbichromatpapier.

Anfangs hatte ich zum Imprägniren (Sensibilisiren) des Papieres mich des doppelt chromsauren Kalis (Kaliumbichromat) bedient; da aber das Bichromatpapier sich für mehrstündige Photometerbeobachtungen an hellen Tagen als zu lichtempfindlich erwies (indem der Scalentheil 25 allzu rasch erreicht war und das Papier überdies nur wenige Tage unzersetzt haltbar ist), so ging ich über Anrathen des Herrn Directors Eder auf das einfach chromsaure Kali (Kaliummonochromat) über, welches zwar weniger empfindliche aber unvergleichlich besser haltbare Photometerpapiere gibt; allerdings sind, worauf mich auch Dr. Eder aufmerksam machte, ganz frische und einen Monat alte Monochromatpapiere nicht von ganz derselben Empfindlichkeit und auch die Luftfeuchtigkeit beeinflusst ein wenig die Empfindlichkeit. Jedoch half ich mir über diese Schwierigkeiten hinweg, indem ich zeitweilig die Empfindlichkeit meiner mehrere Wochen alten Chromatpapiere mit frisch präparirten verglich; da die Empfindlichkeitsdifferenz selber 1 „Grad Vogel" nicht überstieg, so vernachlässigte ich diesen Fehler, da er bei den enormen Lichtintensitätsunterschieden, welche zu messen waren, kaum in Betracht kam — wenigstens nicht für meine vorläufigen Versuche, welche zunächst nur zur Orientirung auf diesem Gebiete dienen sollen.

Trotz der Anwendung des weniger empfindlichen Monochromatpapieres geht im Sommer die photochemische Wirkung zu rasch vor sich, um ganz- oder halbtägige Ablesungen hiermit machen zu können.

Deshalb ist es nothwendig, über das Vogel'sche Photometer zur Dämpfung des Lichtes eine oder mehrere Milchglasscheiben zu legen. Dabei mag gleich bemerkt werden, dass ja beim Vogel'schen Scalenphotometer selbst eine Glasplatte sich befindet, welche naturgemäss die durchgehenden Strahlen schwächt und je nach der Sonnenstellung (dem Einfallswinkel des Lichtes) das Licht in verschiedenem Maasse reflectirt, was ja an und für sich eine Fehlerquelle mit sich bringt, wenn man dieser Umstand vernachlässigt; bei diffusem Tageslicht ist jedoch dei Fehler gering. Trotzdem muss man die schützende Glasplatte beibehalten, wenn man im Freien,

unter Bäumen, bei jedem Wetter beobachten muss; denn ein nicht durch Glas geschütztes Photometer würde durch Nässe alsbald zu Grunde gehen.

Die Lichtabsorption der von mir benutzten Milchglasplatten ist thunlichst genau bestimmt worden, z. B. schwächte eine meiner Platten das Licht um das $4^1/_2$ fache, d. h. ich musste mit denselben $4^1/_2$ mal länger (bei constantem Licht) belichten, um denselben Photometergrad zu erhalten, als ohne dieselben, oder mit anderen Worten, die Photometeranzeige bei Auflegung des Milchglases musste mit $4^1/_2$ multiplicirt werden, um auf die Normal-Photometerzahlen reducirt zu werden.

Eine andere Milchglasplatten-Serie zeigte den Schwächungscoëfficienten 18. Diesen Coëfficienten findet man am schnellsten und sichersten mit Hilfe des Normalfarben-Photometers (mit Bromsilberpapier beschickt), indem man an einem wolkenlosen Tage zur Mittagsstunde die Zeitdauer genau bestimmt, welche zur Schwärzung ohne und mit Milchglasdecke nöthig ist. In ähnlicher Weise bestimmte ich mir die Lichtschwächung meines Zimmerfensters, um im Winter zwischen den Fenstern meine Beobachtungen fortsetzen zu können, da in der gebirgigen Gegend, in welcher ich meine Beobachtungen anstellte, meine Sommerbeobachtungsorte zu dieser Zeit unzugänglich waren.

Bei feuchtem Wetter konnte auch im Sommer das Photometer nicht frei im Walde belassen werden, weil die Nässe sich alsbald ins Innere zieht und die Papierscala sofort verdirbt oder zum mindesten das Chromsalz zufolge allzu starker Feuchtigkeit die Scala gelb färbt und gänzlich unbrauchbar macht.

Da ich aber bei meinen Versuchen stets im Freien, unter Bäumen und im Walde beobachtete, musste ich darauf bedacht sein, meine Instrumente zu sichern, indem ich sie in Holzkästchen mit übergreifendem Glasdeckel legte; der letztere war aus farblosem Spiegelglas mit angekittetem Holzrahmen versehen; selbstverständlich bestimmte ich die Lichtschwächung in der angegebenen Weise.

In diesem Kästchen wurden gewöhnlich die Photometer exponirt, und zwar das eine stationäre Beobachtungsinstrument in meinem freiliegenden Hausgarten und zwei andere je acht Tage der Reihe nach bei X und IX in der Ruderalgenossenschaft, VIII und VII in der Culturbaumgenossenschaft, VI im Vorholz und V in der Erlenformation, III im Fichtenwalde und I, II und IV im Buchenwalde. Die Zwischenwerthe wurden durch Rechnung gefunden.

Das Ablesen der Photometerzahlen nahm ich bei einer Petroleumlampe vor, deren gelbliches Licht ohne merkliche Wirkung auf das Chromatpapier ist. Man kann die vom Licht schwach gebräunten Photometerzahlen bei einiger Uebung deutlich vom hellgelben Papiergrunde ablesen; die Papierstreifen hielt ich hinter die Lampe, und zwar schief, und las die letzte noch deutliche Ziffer ab.

Meine Tabellen und Curven sind nach Vogel'schem Scalenphotometer berechnet, d. h. sie geben die „Lichtmengen" oder Anzahl der Lichteinheiten an, welche aus oben angeführter Tabelle aus der Ablesung der Scalenzahlen hervorgehen. Wenn man z. B. die einzelnen Monatssummen mit 31 multiplicirt, so erhält man die Bunsen'schen Lichteinheiten seines Chlorsilber-Normalfarbenphotometers mit einer zur Orientirung hinreichenden Genauigkeit. Uebrigens wird sich in der Folge diese Reductionszahl noch viel genauer feststellen lassen.

Reduction der relativen Angaben des Papier-Scalenphotometers auf Lichteinheiten des Bunsen'schen Normalfarben-Photometers.

Die Zahlen des mit Chromatpapier beschickten Vogelschen Scalenphotometers sind unter sich vergleichbar und andererseits ist das letztgenannte Photometer ein leicht zu beschaffendes Instrument, somit können meine Beobachtungen jederzeit wiederholt und auf andere photometrische Einheiten reducirt werden.

Es ist beispielsweise interessant, derartige mittels des Scalenphotometers und mit dem oben erwähnten Kaliummonochromatpapier ermittelten Lichtintensitätszahlen auf Bunsensche Lichteinheiten, d. h. die relativen Lichtintensitäten des Chromat-Scalenphotometers auf die Lichteinheiten des Bunsenschen Chlorsilber-Normalfarbe-Photometers zu reduciren, da z. B. mittels des letzteren die höchst wichtigen photometrischen Untersuchungen des Herrn Hofrathes Wiesner ausgeführt wurden.

Diese Reduction kann vorgenommen werden, indem man bei constantem Licht die Zeit ermittelt, welche erforderlich ist, um auf Silberpapier die Normalfärbung hervorzubringen (z. B. seien dies $^3/_5$ Secunden); unter denselben Umständen muss man Monochromatpapier im Vogel'schen Photometer durch 15 Minuten dem Lichte aussetzen, um 16 Grade, d. h. gleich 44,9 „Vogel'sche Intensitäten", zu erhalten; also entsprechen 15 Minuten = 900 Secunden einer Lichtwirkung 44,9 Vogel-

scher Lichtintensitäten, während dasselbe Licht in $^3/_5$ Secunden einer Bunsen'schen Lichteinheit oder in 1 Secunde $^5/_3$ Bunsenscher Einheiten entspricht, also sind 900 mal $^5/_3$ Bunsensche Lichteinheiten = 44,9 Vogel'sche Lichtzahlen, oder 33 Bunsen-Einheiten = 1 Einheit mit Vogel's Scalenphotometer und Monochromatpapier von obiger Zusammensetzung. Eine weitere Versuchsreihe ergab im Mittel eine etwas niedrigere Zahl als die in diesem Beispiel angeführte, nämlich 31. — Obschon ich diese Zahl noch nicht für eine endgiltig genaue halte, so glaube ich doch keinen grossen Fehler zu begehen, wenn ich als vorläufige Reductionszahl für meine photometrischen Messungen auf Bunsen'sche Lichteinheit 31 annehme.

Anwendung der beiden Arten von Photometern für Kissling's Versuche.

Das Normalfarben-Photometer ist empfindlicher und exacter als das Scalenphotometer. Es gibt namentlich im schwachen, diffusen Lichte sehr gut vergleichbare Resultate, sei es, dass man Chlorsilber- oder haltbares Bromsilberpapier, welches mir Director Eder für diesen Zweck zur Verfügung stellte[1]), hierfür verwendet; man kann auf diese Weise mit grösster Sicherheit in wenigen Minuten die Helligkeit verschiedener Lichtarten (z. B. im Freien, unter Bäumen etc.) feststellen; ferner leistet es die besten Dienste bei der Feststellung der Lichtschwächungs-Coëfficienten der Milchglasplatten.

Jedoch lässt sich, sobald man nur Stichproben zu einzelnen Stunden des Tages macht, die Summenwirkung des auf die Vegetation im Walde, in Wiesen u. s. w. wirkenden Lichtes für einen Tag hiermit kaum feststellen. Bei ideal reinem, wolkenlosem Himmel lassen sich vielleicht diese stichprobeweise gemachten, photometrischen Zahlen auf eine Summenwirkung für den ganzen Tag berechnen; aber bei theilweise bewölktem, regnerischem Wetter ist ein solcher Versuch er-

1) Es war durch Baden (Untertauchen) von 10 Kilo-Rives-Papier während 5 Minuten in Bromkaliumlösung (3 g Bromcalium in 100 ccm Wasser), Trocknen, Schwimmenlassen auf Silbernitratlösung (12 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser) während 2 Minuten, Waschen in mehrmals gewechseltem, destillirtem Wasser und schliesslichem Untertauchen in einer Lösung von salpetrigsaurem Kali (1 : 20) während 5 Minuten und Trocknen hergestellt, wonach man es bezüglich seiner Empfindlichkeit mit Bunsen-schem Chlorsilberpapier vergleicht; auch haltbares Chlorsilberpapier lässt sich in ähnlicher Weise herstellen. — Oder es kann zur ganzen Versuchsreihe das täglich frisch herzustellende Bunsen'sche Chlorsilberpapier benutzt werden.

folglos, weil die Lichtintensitäten während des Witterungswechsels in allzu unregelmässiger Weise schwankten; z. B. ergaben solche Stichproben am 12. August um 3 Uhr Nachmittags bei theilweise bewölktem Himmel und Regen $^1/_7$ Bunsen'sche Lichteinheiten und unmittelbar darauf, als die Sonne hervortrat, $^1/_4$ Lichteinheiten nach Bunsen. Ferner übersieht man bei Photometerstichproben, wenn beim Normalfarben-Photometer die Anzahl der Secunden gezählt wird, welche zur Erreichung der Normalfarbe nothwendig sind, sehr leicht das Maximum der Helligkeit, welches auch bei einem klaren Tage fast niemals bei 12 Uhr liegt. Am 14. August war es z. B. um 12^h 39 bei Sonnenschein $= \frac{1}{2,1}$, dagegen war die Lichtintensität am 16. August um 6 Uhr Nachmittags im hohen Fichtenwalde $^1/_{300}$ Bunsen'sche Einheiten.

Das Papierscalen-Photometer mit Monochromatpapier ist viel träger, so dass man es stundenlang dem Lichte aussetzen kann (event. unter Milchglasplatten), ohne dass die Grenze der Messbarkeit der Lichtintensitäten überschritten wäre; dadurch wird es aber besonders brauchbar zur Messung der Summenwirkung der chemisch wirksamen Lichtstrahlen, welche ich für meine Versuchsreihe zunächst ins Auge fasste. Diese orientirenden Versuche zeigten die Brauchbarkeit dieser Methode und es können die Scalen und der Ziffernwerth später mit noch weit grösseren Genauigkeitsgrenzen festgestellt werden, als es mir vorläufig möglich war.

Nach meiner Ansicht ergänzen sich beide Arten der Photometer in vorzüglicher Weise und es ist wohl keine derselben für derartige Versuche entbehrlich." —

Mittels dieser Methode bestimmte Kissling die chemische Helligkeit verschiedener Pflanzenformationen und Genossenschaft (vorläufig nur vom August bis December 1894), was in der Originalabhandlung ausführlich beschrieben ist.

Abney fand, dass die Strahlen einer Kerze in einer Entfernung von 40 englischen Fuss auf eine photographische Bromsilberplatte während 20 Secunden fallen können, ohne einen schädlichen Schleier hervorzurufen (Bullet. du Photo-Club de Paris. 1. April 1895). [Diese Verhältnisse, welche für Dunkelkammerbeleuchtung von Wichtigkeit sind, wurden viel früher von Michalke[1]) hergestellt und in neuerer Zeit von Hinterberger (siehe S. 428) untersucht. E.]

1) S. Eder's Ausführl. Handbuch d. Photogr., Bd. I, Abth. 1, S. 292.

Watkins gab (Mai 1895) seinem Expositionsmesser die Form einer Uhr, Fig. 138a u. b (sogen. „Watkins' Watch Exposure Meter"), (Brit. Journ. of Photogr. 1895, S. 347). Bemerkenswerth ist es, dass die Vorderseite mit blauem Glase bedeckt ist, hinter welchem der Ausschnitt mit dem



Fig. 138a. Fig. 138b.

Normalfarbenpapier und dem empfindlichen Papiere sich befindet. Dadurch wird die Beurtheilung des Grades der Schwärzung erleichtert. (Photometer mit gelbem Glase waren schon von Honickel (Phot. Archiv 1876, S. 73) angewendet; vgl. ferner Eder's Handb. d. Phot., I. Bd., 1. Abth., Cap. IX).

Moll-Placzek's photographisches Chronoskop (Photgr. Corresp. 1895, S. 12 und 101; ferner dieses Jahrbuch, S. 313).

Richards beschreibt einen Expositionsmesser, welcher dem Principe nach mit dem Decoudun'schen oder Goerz'schen Instrumente[1]) sehr ähnlich ist (Phot. Mitth., Bd. 32, 1859, S. 193.

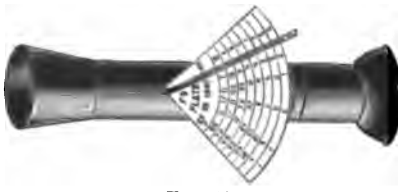


Fig. 139.

Picard's Expositionsmesser, Fig. 139, bringt Tylar (Birmingham) seit 1894 in den Handel. Er besteht aus einem transparenten Glase, das in Tubusform gefasst und an die Visirscheibe gehalten wird. Ein verstellbarer Zeiger dämpft die Helligkeit im Innern ab (Princip Decoudun), und eine Scala gibt die Expositionszeit an.

1) Siehe Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr., Bd. I., Abth. I, S. 44.

„Infallible Expositionsmesser“ von Wynne, welcher auf dem Principe eines Normalfarbenphotometers, combinirt mit einer Tabelle der relativen Objectivhelligkeiten u. s. w., beruht, bringt Meyer & Wanner in Zürich für Oesterreich, Deutschland, Schweiz in den Handel; das Instrument ist compendiös und empfehlenswerth.



Photochemie und Optik.

Die chemischen Eigenschaften der in der Photographie oft verwendeten ammoniakalischen Silbersalze untersuchten Joannis und Croizier. Mit Bromsilber erhielten die Verfasser die Verbindungen $Ag Br \cdot 3 NH_3$, $Ag Br \cdot {}^3/_2 NH_3$ und $Ag Br\ NH_3$. Die Dissociationstemperaturen dieser Verbindungen unter normalem Drucke sind 3,5 Grad, 34 Grad und 51,5 Grad. Mit Jodsilber kannte man bis jetzt nur die Verbindung $Ag J {}^1/_2 NH_3$, ausser derselben haben die Verfasser noch $Ag J \cdot NH_3$ erhalten, die ebenfalls weiss und fest ist. Die Dissociationstemperaturen unter normalem Drucke sind 35 Grad und 90 Grad. Mit Cyansilber besteht die Verbindung $Ag Cy \cdot NH_3$, die schon von Isambert beschrieben wurde. Die Dissociationstemperatur unter normalem Drucke ist 102 Grad. Silbernitrat bildet mit Ammoniak die drei Verbindungen $Ag NO_3 \cdot 3 NH_3$, $Ag NO_3 \cdot 2 NH_3$ und $Ag NO_3\ NH_3$. Die erste Verbindung dissociirt sich unter normalem Drucke bei 63 Grad, die zweite Verbindung dissociirt sich ebenfalls unter normalem Drucke bei 170 Grad, die Dissociation erfolgt aber unregelmässig (Compt. rendus 118 1149—1151 [21/5]; Chem. Centralblatt).

Chlorsilber bildet in concentrirten Lösungen von Chlorgold ein in rothen Nadeln krystallisirbares lösliches Doppelsalz von der Formel $Ag Au Cl_4$ als Silberaurochlorid; es wird durch Wasser langsam zersetzt (Hermann, Berliner Bericht. Bd. 27, S. 596; Sturmey's Photogr. Annual for 1895, S. 161).

Ueber die Dissociation von Goldchlorid ($Au Cl_3$) zu Goldchlorür ($Au Cl$) und Cl in der Hitze und anderen Verhältnissen stellte Thomas Kirke Rose ausführliche Untersuchungen an (Journal of the Chemical Society; Phot. News. 1895, S. 531).

Chlorsilber und Quecksilberchlorür geben unter dem Einflusse von Ammoniak ein schwarzes Product, welches (neben

Mercuro-Ammoniumverbindungen) auch metallisches Silber enthält, welches offenbar das Product einer secundären Reaction ist. Ist viel Silberchlorid zugegen, so kann der Gehalt an metallischem Silber bis auf 40 Proc. steigen (Antony und Turi, Gazetta Chem. Ital. Bd. 23, S. 231; Sturmey's Photography Annual for 1895, S. 160).

Einfluss der Kälte auf Bromsilber.

Nach Abney sinkt die Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatine-Platten bei sehr niedrigen Temperaturen, z. B. bei der Temperatur von siedender verflüssigter Luft (um — 200 Grad C.) auf den vierten Theil herabgesetzt wird. Beim absoluten Nullpunkt (— 273 Grad C.) dürften die Bromsilbermolecüle praktisch gewissermassen todt sein und antworten nicht mehr den correspondirenden Aethervibrationen (Phot. News 1895, S. 461).

Die Empfindlichkeit von Emulsionsplatten sinkt in der Kälte stärker bei wenig empfindlichen als bei hochempfindlichen Platten Z. B. zeigt eine wenig empfindliche Trockenplatte bei — 18 Grad C. 2,3 mal unempfindlicher als bei + 38 Grad C., dagegen ist eine hochempfindliche Platte in der Kälte nur 1,6 mal unempfindlicher; Chlorsilbercollodion-Platten erfordern sogar die 4,5 fache Exposition in der Kälte (Abney, Phot. Wochenbl. 1895, S. 267).

Theorie der photographischen Processe.

De la Baume Pluvinel gibt in seinem Buche „La Theorie des procédés photographiques" (Paris 1895) eine gute Zusammenstellung der Theorien der photographischen Processe. Er geht von der Vibration der Molecüle und der Aether schwingungen des Lichtes aus[1]), bespricht die dynamische Theorie der photochemischen Zersetzungen, der Entwickelung und der hierbei vor sich gehenden Veränderungen des Bromsilbers, sowie der Entwickler (mit Zersetzungsgleichungen) u. s. w. Schliesslich erörtert er die verschiedenen Anschauungen über die Natur des geschwärzten Chlorsilbers (ob Sub- oder Oxychlorid), sowie der photographischen Processe ohne Silbersalze.

Ueber Grebe's Dynamik d. Photochemie s. Phot. Corresp. 1895, S. 265.

Ueber Lichtempfindlichkeit von Platten siehe Acworth S. 192.

---

1) S. Eder's Ausf. Handbuch d. Photogr. Bd. I, Erste Abth., S. 258.

Ueber Hurter und Driffield's System[1], die Bestimmung der Transparenz und charakteristischen Eigenschaften der Negative und Acworth's Abhandlung, denselben Gegenstand betreffend, erschien eine neue Abhandlung von den beiden erstgenannten (Phot. News. 1895, S. 586).

Ernst Cohen fand, dass Wasserstoff unter gewissen Verhältnissen Bromsilber in einer Gelatineschicht, wie sie in der Photographie Verwendung findet, als Entwickler fungiren kann. Er fand, dass Bromsilbergelatine-Platten, welche in verdünnte Natronlauge, die mit etwas Platinchlorid vermischt war, getaucht waren, beim Durchleiten von Wasserstoff sowohl im Finstern als im Lichte geschwärzt wurden. Gegenwart von Platinchlorid ist nothwendig. Die Schwärzung rührt von reducirtem Silber her (nicht vom abgeschiedenen Platin) (Zeitschr. f. physik. Chemie 1895, S. 451).

Fr. Kogelmann in Graz stellte Versuche über Wirkung von unterphosphorigsauren Salzen (Hypophosphiten) auf photographische Bromsilbergelatine-Platten an (Phot. Wochenbl. 1895, S 430.

L. Vidal stellte mehrfache Versuchsreihen an, ob die „ziemlich allgemein“ gemachte Annahme, „der Lichteindruck auf Bromsilberplatten lasse sich durch ein Bad von Kaliumbichromat vertilgen“, richtig sei; er fand, dass das Bichromat das latente Lichtbild nicht zu zerstören vermag (Phot Archiv 1895, S. 345, aus Moniteur de la Phot). [Dieselben Resultate, welche Vidal fand, sind bereits in Eder's Photogr. mit Bromsilbergelatine vor längerer Zeit festgestellt worden.]

Harding machte die Beobachtung, dass unterexponirte Bromsilbergelatine-Platten nach zweijähriger Aufbewahrung im unentwickelten Zustande gewissermassen eine Selbstverstärkung des latenten Lichtbildes erfahren, indem sie nach dieser Zeit sich detailreich entwickelten, während ebenso kurz exponirte Platten, welche unmittelbar nach der Exposition entwickelt worden waren, alle Mängel von unterexponirten Platten zeigten (Phot. News Almanac 1895, S. 216; Phot. Wochenbl. 1895, S. 173; — vergl. auch Phot. Wochenbl. 1894, S. 85 und S. 100).

Elektrochemische Entwickelung eines photographischen Bildes. Edwin Banks überzog eine blankpolirte und dünn versilberte Kupferplatte mit Bromsilbergelatine

1) S. dieses „Jahrbuch“ für 1894, S. 25, 37, 157, 369.

oder -Collodion, trocknete und exponirte in der Camera. Legt man die belichtete Platte in reines Wasser und dazu eine Zinkplatte in innigen Contact mit der Kupferplatte, so entwickelt sich ein dünnes Negativ. Wenn man etwas Ammoniak ein anderes Alkali zusetzt, so schreitet der Process der Bilderzeugung energischer vor und führt schliesslich auch zur Reduction des unbelichteten Bromsilbers. Es soll hier eine Reduction des Bromsilbers durch den auf galvanischem Wege ausgeschiedenen Wasserstoff unter Mitwirkung des elektrischen Stromes eine Rolle spielen (Rev. of Reviews Bd. 47, S. 345; Die Photographie 1896, S. 18).

Phosphoresciren von Gelatineplatten beim Entwickeln und Alauniren.

Ueber das Phosphoresciren der Gelatineplatten findet sich eine Notiz in der „Photographischen Rundschau" (1895, S. 235) und später (ebenda S 316) wird aufmerksam gemacht, dass bereits Lenard und Wolff im Jahre 1888 (Wiedemann's Annalen. S. 918) die „Luminiscenz der Pyrogallussäure" beschrieben, welche auftritt, wenn man eine photographische Platte nach dem Entwickeln mit Pyrogallol-Soda oder Pottasche und nach oberflächlichem Waschen in ein Alaunbad gelegt wird, wobei zuerst die Platte, bald aber auch das Alaunbad hell aufleuchtet. Die hierbei eintretende Thonerdefällung ist für das Leuchten nothwendig (Phot. Rundschau. 1895. S. 316). — [Dazu bemerken wir, dass noch ältere ähnliche Beobachtungen dieser Art von Eder, Phot. Corresp. 1887, S. 154, beschrieben wurden.] — Dr. Neuhauss beobachtete eine ähnliche Phosphorescenz bei Citronensäure und Pyro-Soda-Entwickler, also bei Abwesenheit von Thonerde (Phot. Rundschau 1895, S. 285 und 316)

Zersetzung verschiedener Substanzen durch Licht.

Die Wirkung des Lichtes auf Bleibromid studirte R. S. Norris (Amer. Chem Jour. 1895, Bd. 17, S. 189; Phot. News. 1895, S. 455), nachdem bereits Wells (Americ. Journ. Sci. 1893, Bd. 45, S. 134) die Lichtempfindlichkeit dieses Salzes erwähnt hatte. Bleibromid dunkelt am Lichte viel langsamer als Bromsilber. Das dunkle Product wurde in Wasser und etwas Salpetersäure gelöst und das Brom bestimmt; es ergab sich ein Verlust von 2—4 Proc. Brom zufolge der Lichtwirkung. Eine andere Probe von $PbBr_2$ wurde in dünnen Schichten während zwei Wochen dem Sonnenlichte ausgesetzt;

es war weniger dunkel, als kürzer belichtetes, woraus Norris schliesst, dass das Blei während der langen Belichtung sich oxydirt habe. Reines Bleibromid wird im Lichte sowohl in Krystallen als in geschmolzenem Zustande in Wasserstoff- oder Sauerstoffatmosphäre dunkel; es dürfte somit eine Dissociationserscheinung vorliegen (Chem. Centralbl. 1895, S. 771).

Photochemie der Quecksilbersalze s. Namias' Phot. Corresp. 1895, S. 341.

Roeser, Ueber den Einfluss des Lichtes auf Eisenchlorid-Lösung. Wenn man eine $Fe\,Cl_2$ haltige $Fe\,Cl_3$-Lösung längere Zeit in geschlossenen Gläsern dem Einfluss des Lichtes aussetzt, so scheidet sich nach einiger Zeit ein Niederschlag von der Zusammensetzung eines Oxychlorids, $Fe\,Cl_3 \cdot 6\,Fe_2O_3 + 9\,H_2O$, aus. Im Dunkeln findet diese Ausscheidung nicht statt. Reine Eisenchloridlösung bleibt in beiden Fällen unverändert (J. Pharm. Chim. [6.] 2, 250—252, 15/9); v. Soden, Chem. Centralbl. Bd. II, 1895, Nr. 18, S. 858.

Georges Lemoine, Messung der Lichtintensität durch die chemische Wirkung; Versuche mit Gemischen von Eisenchlorid und Oxalsäure. Die Zersetzung von Gemischen von Eisenchlorid und Oxalsäure in wässeriger Lösung durch das Licht lässt sich zur Messung der Lichtintensität verwenden, wiewohl die Reduction des Eisenchlorids durch die Oxalsäure eine exotherme ist. Die bei der Reduction entwickelte Wärme ist aber an sich klein und bewirkt wegen der Verbreitung im Lösungsmittel keine Temperatursteigerung, die gross genug wäre, die eingeleitete Reduction im Dunkeln weiter gehen zu lassen. Man kann deshalb die Zersetzung der Intensität des Lichtes proportional setzen. Rücksicht zu nehmen ist auf die physikalische Absorption des Lichtes, die neben der chemischen einhergeht. Dieselbe wurde an Lösungen, die gleichviel Eisenchlorid, aber keine Oxalsäure enthalten, experimentell bestimmt. Es werden von dem Verfasser Formeln entwickelt, die den Einfluss der von Schicht zu Schicht durch die physikalische Absorption sich ändernden Lichtstärke auf die chemische Wirkung zu berechnen gestatten. Dass die Formeln richtig sind, wird experimentell dadurch gezeigt, dass die berechnete Zersetzung des Gemisches in unendlich dünne Schicht durch das Licht die gleiche ist, auch wenn die Dicken der beobachteten Schichten in zwei Versuchen bei gleicher Beleuchtung im Verhältniss 1 : 4 stehen (C. r. d. l'Acad. des sciences 120, 441—444; aus „Chemischen Centralblatt" Bd. I, 1895, Nr. 14, S. 731).

Nach dem „Photographischen Archiv“ (1895, S. 198) ist mit Kupfervitriol getränktes Papier lichtempfindlich. Wird es zur Hälfte dem starken Sonnenlichte während einer Stunde ausgesetzt, so wird diese Partie durch Silbernitrat, Chlorgold, Pyrogallol, Gallussäure dunkler (graubraun, bis violett) gefärbt; es soll eine Zersetzung des Kupfersulfates, sowie des Papieres selbst vorliegen.

Nach Mond und Langer ist die durch Einwirkung von Kohlenoxyd auf fein vertheiltes Eisen entstehende flüchtige Verbindung $Fe(CO)_5$ lichtempfindlich; dieselbe (= Ferropenta carbonyl) ist eine gelbliche Flüssigkeit, welche im Lichte unter Kohlenoxydentwickelung goldfarbige Krystalle von $Fe_2(CO)_7$ (= Diferroheptacarbonyl) ausscheidet, welche in allen Lösungsmitteln unlöslich ist (Phot. Archiv 1895, S 154).

β-Methylcumarsäure (Schmelzpunkt 182 Grad C.) ändert sich in dünner Schicht am zerstreuten Tageslichte binnen 14 Tagen in auffallender Weise; die Krystalle zerfallen zu einem weissen Pulver, dessen Schmelzpunkt bei 260 bis 262 Grad C. liegt; es bildet sich (ohne Aenderung der procentigen Zusammensetzung) ein polymeres Product. Wirksam ist blaues, violettes und ultraviolettes Licht; gelbes Licht ist unwirksam. Auch Zimmtsäure lässt sich im Licht polymerisiren; der Schmelzpunkt steigt von 133 Grad C. auf 274 Grad C. (Journ. f. Pract. Chemie 1895, S. 322).

Lichtempfindlichkeit der mit Pikrinsäure gefärbten Gelatine Burton fand, dass Gelatineschichten, welche mit Pikrinsäure oder Ammoniumpikrat gefärbt sind, nach andauernder Lichtwirkung (150 Stunden in der Sonne) sich dunkler gelb färben; die Schichten wirken dann als Lichtfilter bei orthochromatischen Aufnahmen stärker absorbirend Gleichzeitig verliert die belichtete Pikratgelatine ihre Quellbarkeit in kaltem und ihre Löslichkeit in heissem Wasser (Phot Journal 1895, S 66).

C. Liebermann stellte ausführliche Versuche an, über die Umlagerung der Allofurfurakrylsäure und Allocinnamyliden-Essigsäure im Sonnenlicht (Ber. d. deutsch chem. Gesellsch. 1895, Jahrgang 28, S. 1443); — ferner fand Liebermann, dass die Cinnamylidenmalonsäure im Lichte rasch zersetzt wird (Ber. d deutsch. chem. Gesellsch. 1895, S. 1438).

Herr Prof Dr. H. W. Vogel hielt einen Experimentalvortrag über Farbe und Farbenharmonie, zeigte, dass

Gegenstände in verschiedenen Farben nur dann in ihrer eigenen Farbe erscheinen, wenn sie mit einem Licht beleuchtet sind, welches die betreffenden Farbenstrahlen enthält. So erscheint ein gelber Streifen in dem gelben Theil des Spectrum gelb, in dem blauen schwarz. Ein rother in dem rothen Theil des Spectrums roth, in dem grünen schwarz. Andererseits wird aber auch mit Hilfe einer Farbentafel gezeigt, dass die Beleuchtung eines Gegenstandes in seiner eigenen Farbe nicht genügt, um die betreffende Farbe in ihrer vollen Leuchtkraft zur Erscheinung zu bringen.

Die Farbentafel in dem gelben Licht einer Natronflamme erscheint farblos weiss bis schwarz. Das Gelb sieht weiss aus, erst nach Hinzuführung von blauem Licht kommt das Gelb deutlich als Gelb zur Wirkung. — Desgleichen erschien das Roth in rein rother Beleuchtung nur trübe, fast grau, was man oft in photographischen Dunkelkammern bei rothen Uniformstücken bemerkt; erst nach Zuführung von grünem Licht kam das Roth als roth zur Geltung[1]). Redner bespricht dann die Contrastwirkungen. Eine neutrale graue Farbe verändert schon vollständig ihren Ton, je nachdem ihr eine andere Farbe als Unterlage dient; es wurde dies in sehr anschaulicher Weise vom Vortragenden mit Hilfe von grauen Papierringen dargestellt. Die grauen Ringe nahmen, je nachdem sie auf eine rothe, blaue oder grüne Unterlage gelegt wurden, eine theils grünliche, gelbliche oder röthliche Nuance an. Besonders machte sich dies bemerkbar, wenn über das Ganze ein Blatt Seidenpapier gelegt wurde, also gewissermassen bei sehr diffusem Licht.

Auch andere Farben veränderten vollständig ihr Aussehen, sobald sie auf einem Untergrund sich befinden, dessen Tonwerth ein wesentlich anderer ist. Doch wies Vortragender nach, auf welch verhältnissmässig einfache Weise eine Farbe, welche von der Unterlage beeinflusst wird, in ihrer vollen ursprünglichen Leuchtkraft erhalten werden kann, und zwar lediglich dadurch, dass die beiden Farben durch einen dunklen Strich getrennt werden. Daher übt der Saum im Kunstgewebe eine bedeutende Wirkung. Auch vorgelegte orientalische Gewebe zeigten die Anwendung einer derartigen dunklen Umgrenzung, wodurch manche, für unseren Geschmack etwas gewagte Farbenzusammenstellungen völlig harmonisch erschienen (Phot. Mitth. 1895, S. 17).

---

1) Diese Erscheinungen sind erst neuerdings durch Vogel entdeckt worden; s. Verhandl. der Phys. Gesellsch. Jahrg. 13, S. 97.

Ueber die correcten Werthe der Farben in der Photographie s. Gifford, S. 173.

Ueber das Tintometer, einen Apparat zur Farbenbestimmung s. Wall, S. 236.

Ueber die Präcision bei der photographischen Wiedergabe von Strichgebilden s. Dr. Krüss, S. 122.

Ueber Oxydationsproducte des Entwicklers im Negativ s. Liesegang, dieses „Jahrbuch" S. 11.

Ueber farbige Bilder mittels des Diazoprocesses s. S. 225 und S. 260.

Ueber Fluorescenz und Verbindungsspectra organischer Dämpfe s. Wiedemann und Schmidt, S. 14 dieses „Jahrbuchs".

Ueber photochemische Zersetzung von Chlornatrium, Chlorkalium, Bromnatrium etc. durch starkbrechbares Licht s. Wiedemann und Schmidt, dieses „Jahrbuch" S. 15.

Ueber die Luminescenz fester Lösungen und Darstellung prächtig luminiscirender Körper s. Wiedemann und Schmidt, dieses „Jahrbuch" S. 12.

Ueber Absorption des Lichtes und Fluorescenz s. Prof. Krone, S. 152.

Die monokulare Schätzung der Entfernungen mittels einer einzigen Photographie und die stereoskopischen Projectionen s. Niewenglowski, dieses „Jahrbuch" S. 112.

Zurückhalten von Wärmestrahlen durch Flüssigkeiten und Gläser. Dr. R. Zsigmondi in Berlin fand, dass angesäuerte Eisenvitriol-Lösung (von 0,35 Proc. Eisen) in 54 mm dicker Schicht bei Tageslicht fast farblos erscheint und sehr viel Wärme absorbirt (aber auch aktinische Lichtstrahlen). Bemerkenswerth ist, dass eisenfreie Glasflüsse viel mehr Wärmestrahlen durchlassen (nämlich 58 bis 63 Proc., d. i. mehr als die Hälfte) als solche, welche Spuren von Eisenoxydul enthalten. Z. B. Crownglas mit Eisenoxydul blaugrün gefärbt, lässt nur $^3/_4$ Proc. Wärmestrahlen durch. Man kann also durch Zusatz von Eisenoxydul zur Glasschmelze Gläser gewinnen, welche leuchtende Strahlen sehr reichlich, aber von Wärmestrahlen nur sehr geringe Mengen durchlassen (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1895, S. 236).

E. Simon untersuchte den Einfluss der Strahlen grosser Brechbarkeit auf das elektrische Leitungsvermögen verdünnter Gase; er wies diesen Einfluss nach, aber fand andererseits,

dass trotzdem den Gasen eine Leitungsfähigkeit der Elektricität im Sinne von Arrhenius nicht zuzuschreiben ist (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. Wien, Math. naturw. Kl., Abth. IIa, Bd. 104, S. 565).

Ueber Photographie stehender Wellen s. Izarn, Compt. rend. 1895, S. 884.

Sonnencopirverfahren auf Holz.

Director Ernst Pliwna an der Fachschule für Holzindustrie in Villach knüpft an die alte Beobachtung an, dass Holz im Sonnenlicht stark nachdunkelt; er benutzt dies zur Dekoration von Möbeln, Cassetten etc. unter Benutzung von Schablonen. Nach 14tägiger Einwirkung im Sonnenlichte ist der Process genügend vorgeschritten und die Bräunung sehr stark. Man kann auch photographische Negative verwenden. Die Bilder sind haltbar, weil im Laufe der Jahre das ganze Holz nachdunkelt und die Differenz der Tonabstufung des Holzbildes beiläufig dieselbe bleibt (Suppl. zum Centralbl. f. gewerbl. Unterrichtswesen in Oesterreich, 1895, S 5).

Ueber den Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes auf Organismen-Entwickelung stellte Flammarion Versuche an (Prometheus, 1896, S. 331).

Farbensensibilisatoren, orthochromatische Photographie.

Wirkung von Farbensensibilisatoren bei orthochromatischen Platten siehe Eder, S. 166; ferner siehe Dr. Eberhard's Artikel auf S. 263 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die „Schirmwirkung bei Farbensensibilisatoren" siehe Hübl, S. 289.

Ueber orthochromatische Photographie und Farben-Sensitometer s. Abney, S. 128

Ueber Orthochromatismus s. Lumière, S. 146.

Ueber Wirkung von Farbensensibilisatoren bei orthochromatischen Platten s. Eder, S. 166.

Ueber correcten Werth der Farbe in der Photographie s. Gifford, S. 173.

Dr. Eberhard studirte die Sensibilisirung mit Alizarinblaubisulfit (Phot. Corresp. 1895, S. 375) [vergl. Waterhouse, Eder's Jahrbuch für 1890, S. 309, und 1891, S. 422, ferner Rayleigh und Higgs, ebenda, 1892, S. 392].

Alizarinblau ist wegen seiner schweren Löslichkeit in den üblichen Lösungsmitteln für diese Zwecke nicht gut verwendbar, dagegen bildet es mit Natriumbisulfit eine in braunen Nadeln krystallisirende Verbindung, die sich sehr leicht in Wasser mit rostbrauner Färbung löst und welche als Sensibilisator dem vorigen weit überlegen ist. Diese Verbindung, mit etwas Ammoniak versetzt, ändert ihre Farbe in ein mehr oder minder grünliches Blau. Sie ist übrigens auch ohne Ammoniak, namentlich bei grösserer Zimmerwärme, nicht viel länger als einen Tag haltbar; es scheiden sich bei längerem Stehen dunkle Flocken aus. Sie muss deshalb stets kurz vor dem Gebrauche erst angesetzt werden. Badet man ca. 3 Minuten eine hochempfindliche Schleussner-Platte in folgender Mischung:

Alizarinblaubisulfit, Wasserlösung 1:500 . .	4 ccm,
Ammoniak	1 „
Wasser	100 „

trocknet (das Trocknen muss möglichst rasch erfolgen!) und belichtet sie im Spectographen, so zeigt sich die hohe Empfindlichkeit für die Gegend $C-A$, und zwar tritt etwa zwischen $B-C$ eine stärkere, zwischen $B-a$ eine etwas schwächere, von a bis über A eine kräftige Wirkung auf; die Intensitätsunterschiede zwischen diesen drei Bezirken sind übrigens nicht gross. Bei längerer Belichtung ist noch ein grosses Stück Ultraroth wirksam. Die Sensibilität fällt von Blau, wo die Wirkung sehr stark ist, bis E langsam, dann rascher, hat bei D ein Minimum, steigt dann bei C rasch wieder an und verläuft in der oben beschriebenen Weise. Die Gesammtempfindlichkeit der Platte wurde nicht in erheblicher Weise beeinträchtigt. Die Rothempfindlichkeit zwischen $C-A$ ist grösser als bei allen übrigen untersuchten Farbstoffen. Die Platten entwickeln sich ohne jede Störung; sie sind klar, die Reduction ist regelmässig, die Spectrallinien sind ausserordentlich scharf. Bei Zusatz einiger Tropfen Silbernitratlösung ist die Wirkung eine noch viel kräftigere, die Empfindlichkeit noch viel weiter in das Ultraroth gehend. Verwendet wurde folgendes Bad während 3 Minuten:

Alizarinblaubisulfit, in Wasser gelöst (1:500)	4 ccm,
Ammoniak	1 „
Silbernitratlösung (1:40)	6—10 Tropfen,
Wasser	100 ccm.

Solche Platten müssen natürlich möglichst bald verwendet werden und sind nur kurz haltbar. Das Maximum um die A-Linie herum hebt sich noch kräftiger ab.

Verwendet wurde ein unter dem Namen „Alizarinblau-bisulfit-Verbindung“ von Dr. Schuchardt in Görlitz bezogenes Präparat; die Höchster Farbwerke, sowie die Farbstofffabrik von Durand, Huguenin & Co. in Hüningen (Elsass) stellten auch denselben Farbstoff zur Verfügung und konnte Dr. Eberhard zwischen den drei Substanzen verschiedener Herkunft. was die Sensibilisirung anbelangt, keinen Unterschied feststellen. Das Schuchardt'sche Präparat schien nach Zusatz von Ammoniak etwas mehr grünlich zu werden als die zwei anderen.

Perutz's bekannte Eosinsilberplatten werden jetzt in grosser Haltbarkeit hergestellt. Auch Schleussner's orthochromatische Platten, sowie Schattera's Eosinplatten sind gut und haltbar; alle diese Platten zeigen Sensibilisirungen für Gelbgrün, wie man sie mittels Eosin oder Erythrosin erhält; dasselbe gilt für Edwards' isochromatische Platten. welche auch als Films in den Handel kommen. Für Landschaftsaufnahmen im Hochgebirge bürgern sich diese Art von Platten immer mehr ein.

Panchromatische Trockenplatten nennt Lumière Gelatine-Emulsionsplatten, welche für Roth, Gelb und Grün empfindlich sind (Revue Suisse, April 1895; Photogr. Chronik 1895, S. 221). [Diese Platten zeigen im Spectrographen zwei Maxima der Sensibilisirung: eines im Orangeroth in der Nähe der Fraunhofer'schen Linie *C*, dann eine zweite bei *D* bis gegen *E*; die Sensibilisirung ist ziemlich ähnlich, wie man sie mit Cyanin und Chinolinroth, d. i. dem Vogel'schen Azalin, erhält. E.]

Ives berichtet über Versuche der „orthochromatischen Photographie mit gewöhnlichen Platten“ (Brit. Journ. Phot. 1895, S. 517; Phot. Correspond. 1895, S. 494). Er arbeitete mit einem Spectographen, extrarapiden gewöhnlichen Trockenplatten (Bromsilbergelatine) und farbigen Lichtfiltern. Seine Platte gab noch ein Bild der Fraunhofer-Linie *A* in Roth, und er konnte verschiedene Bezirke von Grün, Gelb und Roth im Sonnenspectrum photographiren, wenn er farbige Gläser vorschaltete. [Es ist längst bekannt, dass gereiftes Bromsilber farbenempfindlich bis Roth ist; jedoch sind die Farben Grün, Gelb, Orange, Roth hiermit nie bei langen und intensiven Belichtungen photographirbar, und die Bilder sind flau, viel schlechter, als wenn man passende Farbensensibilisatoren anwendet. E.] In einem eingehenden Artikel stellte Eder diese Angaben richtig und wies nach, dass regelmässig gute Resultate sich nur mittels Farbstoffsensibilisatoren und event.

dazu passenden Farbenfiltern erzielen lassen und dass die Spectrumphotographie hierbei ein unentbehrliches Hilfsmittel sei (Phot. Correspond. 1895, S. 545).

Calmens veröffentlicht im Process Photogram, Januar 1895 (Phot. Chronik 1895, S. 28), ein orthochromatisches nasses Collodionverfahren (mittels eosinhaltigem Bromsalzcollodion, zwei Silberbädern und Eisenvitriol-Entwickler), welches mit dem alten Ducos'schen sowie dem Vogel'schen fast identisch ist.

Fr. Kogelmann untersuchte die Einwirkung des rothen Endes des Spectrums auf Bromsilbergelatineplatten (Deutsche Phot.-Zeitung 1896, S. 26). Er gelangte zu dem Schlusse: derartige Strahlen (Spectral-Roth) üben auf mit weissem Lichte normal oder solarisirend vorbelichtete Bromsilbergelatine eine dem weissen Lichte entgegengesetzte Wirkung aus, und zwar sei diese Wirkung in beiden Fällen solcher Art, dass eine identische Wirkung durch weisses Licht bisher nicht erzielt werden kann. — Intactes (d. h. nicht vorbelichtetes) Bromsilber ist gegen Roth sehr unempfindlich, doch findet man auch Handelssorten, welche wesentlich rothempfindlicher sind, so dass man Landschaftsaufnahmen hinter rothen Glasblenden in 1—5 Minuten Expositionszeit machen kann. — Die auslöschende Wirkung des Roth gestattet wohl Aufnahmen des Infraroth; die Empfindlichkeit ist aber gering. Farbensensibilisatoren begünstigen auch nur sehr wenig die Empfindlichkeit für Infraroth. Schliesslich meint Kogelmann, man möge infrarothe Sterne suchen, was in der Nähe des Poles mit feststehendem Fernrohre und Rubin-Lichtfiltern gelinge.

Lichthöfe und Solarisation.

Die physikalische Ursache der Entstehung von Lichthöfen oder Irradiations-Erscheinungen ist längst sicher gestellt und mit grossen Erfolgen wird an der Fabrikation lichthoffreier Trockenplatten gearbeitet; zuerst brachten die Engländer Platten mit doppelten und dreifachen Jodbromsilberschichten (Sandell-Platten), während in Deutschland in neuerer Zeit gefärbte Zwischenschichten (roth gefärbte Gelatine) zwischen Glas und Bromsilberschicht angewendet werden, welche den Reflex des Lichtes von der Glasseite verhindern und nach Beendigung der Entwickelung sich in sauren Flüssigkeiten beseitigen lassen (Isolarplatten der Berliner Actiengesellschaft nach Magerstedt's Patent); wir ziehen

die deutschen Platten durchschnittlich vor. (Vergl. Gutachten der Direction der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, Phot. Correspond. 1895, S. 303.)

B. Rousseau bringt eine eigenthümliche Ansicht der Lichthofbildung (Irradiations-Erscheinungen) vor (Bull. Assoc. Belge. Phot. Juli 1895, S. 481; Phot. Wochenbl. 1895, S. 290); er spricht sich gegen die Erklärung der Reflexion von der Rückseite aus und schreibt die Erscheinung der Zerstreuung durch die Emulsionsschicht zu. Rousseau führt an, dass durchsichtige Lippmann'sche („kornlose") Emulsionsplatten keine Lichthöfe geben, trotzdem ein Quecksilberspiegel vorhanden ist. [Diese Ausführungen sind belanglos und zeigen, dass der Autor mit den modernen Anschauungen der Lichthofbildung, welche Reflexe sowie auch Molecularirradiationen sein können[1]), nicht vertraut ist. E.]

Ueber Mittel gegen Reflexschleier siehe Dr. Riehm, dieses „Jahrbuch", S. 29.

Ueber Lichthöfe im Atelier siehe Belitski, S. 168.

Ueber lichthoffreie Platten siehe Staudenheim, S. 58 dieses „Jahrbuch".

Ueber Lichthöfe und lichthoffreie Platten siehe Dr. Eberhard, S. 263.

Oakley legte am 10. Juli 1895 im „Croydon Camera-Club" die (nach seinen Mittheilungen) von ihm selbst erfundenen „Anti-Halation-Plates" vor, welche die Plattenfabrik Thomas in den Handel bringt, und darin bestehen, dass eine orangebraun gefärbte Schicht sich zwischen Glas und photographischer Emulsionsschicht befindet; diese gefärbte Schichte hindert das Durchdringen des Lichtes zur Glasplatte und damit die Entstehung von Lichthöfen. Natürlich darf die gefärbte Schicht auf das Bromsilber nicht zersetzend einwirken. Die Orangefarbe verschwindet im alkalischen Entwickler (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 461; Phot. News 1895, S. 464). [Diese „Erfindung" ist dem Wesen nach mit Magerstedt's Patent, siehe Eder's Jahrbuch für 1894, S. 376, 1895, S. 601, identisch. E.]

Guilleminot in Paris stellt lichthoffreie Platten unter dem Namen „Anti-Halo" dar, welche aus zwei Schichten, nämlich einer gewöhnlichen Bromsilberemulsion und einer

1) Siehe Eder's ausführl. Handb. d. Phot., 2. Aufl., Bd. II, S. 72.

unempfindlichen Jodsilberemulsion, bestehen; letztere hindert das Entstehen der Reflexbilder (Lichthöfe) von der Glasseite (Bull. soc. franç. Phot. 1896, S. 49). [Diese Platten sind im Princip identisch mit den Sandell-Platten. E.]

Burton gibt ein Diagramm, welches die Wirkung von einfach und mehrfach mit Emulsion übergossenen Trockenplatten bei Aufnahme von starken Lichtcontrasten illustrirt. Die Linie AB gibt die allmählich ansteigende Dichtigkeitszunahme einer idealen Platte bei zunehmender Belichtung an; die wellige Curve AB gibt die ihr ziemlich nahe kommende Wirkung einer Platte mit mehrfachen Schichten an, während ACD die Wirkung einer gewöhnlichen Platte zeigt, welche Anfangs übermässig steigt, dann aber zurückgeht (Fig. 140).

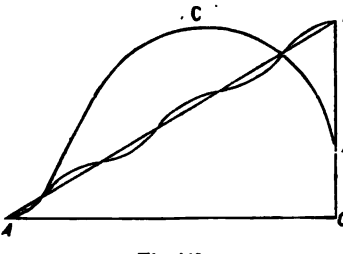


Fig. 140.

Prof. H. W. Vogel empfiehlt als Hinterguss von orthochromatischen Platten zur Vermeidung von Reflexen:

5 g leichtlösliches Aurantia,
1 „ Fuchsin (Anilinroth),
40 „ Ricininusöl,
1000 „ Collodion (2 proc.).

Die Platten müssen gut (event. zweimal) mit diesem Collodion überzogen werden (Phot. Mitth. 1894, Bd. XXXI, S. 130).

Dr. F. Schütt untersuchte die Expositionszeit, welche erforderlich ist, um in der Camera mittels Ueberexposition, durch „Solarisation“, eine Umkehrung des Negativs in ein Positiv zu erzielen. Bei einer Landschaft zeigte sich bei einer 500fachen Ueberexposition (d. i. 500 mal länger, als zur Erzeugung eines normalen Negativs erforderlich ist) der Himmel heller (solarisirt), als das übrige Negativ. Erst bei 10000facher bis 20000facher Ueberexposition ergab sich ein vollständiges Positiv. Dies gilt für Bromsilbergelatineplatten, einerlei für welchen Entwickler (Phot. Rundschau 1895, S. 67).

Ueber Solarisationserscheinungen bei Copirpapieren siehe eine ausführliche Abhandlung im Phot. Archiv 1895, S. 155.

Umkehrung von Negativen durch Solarsation mittels Ueberbelichtung. David Paterson stellte Contact-Diapositive auf Bromsilbergelatineplatten her, indem er die Belichtung mittels 210 mg brennenden Magnesiumbandes ausführte und dann entwickelte (Moniteur de la Phot. Bd. XXXIV, S. 136; Phot. Mitth. Bd. XXXII, S. 161).

Spectrumphotographie.

Zur Spectralanalyse bedient man sich in immer steigenderem Maasse der photographischen Beobachtungsmethode, sowohl bei Arbeiten mit Prismenapparaten als mit Concavgittern. Für das brechbarste Ultraviolett sind Quarz- resp. Flussspathprismen den Gittern überlegen.

Ueber die photographische Aufnahme der brechbarsten Strahlen siehe Dr. Schumann, dieses „Jahrbuch“ S. 42.

Eder und Valenta arbeiten von der Wellenlänge $\lambda = 2400$ bis 1900 mit Vorliebe mit einem Quarzprisma, während sie im sichtbaren, sowie dem daran anschliessenden, Bezirk des Ultraviolett mittels eines Rowland'schen Concavgitters photographiren. Sie untersuchten „die verschiedenen Spectren von Kupfer, Silber und Gold“ (Denkschriften d. kais. Akad. d Wissenschaften in Wien, Nov. 1895), ferner veröffentlichten sie ihre Arbeiten „über drei verschiedene Spectren des Argons“ (Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Dec. 1895) und beschrieben ihren Gitter-Spectrographen, welcher im astrophysikalischen Institute von E. v. Gothard (Hereny) ausgeführt worder war. Fig. 141 zeigt die allgemeine Anordnung; *d* ist der Concavspiegel, bei *bc* ist das Einstellfernrohr abgebildet. — Fig. 142 zeigt eine Ansicht des ganzen Apparates, welcher im photochemischen Versuchslaboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien aufgestellt ist. Der Apparat ist auf einem dreieckigen Tische *T* aufgestellt; *C* ist der Quarzcondensor, *f* der Funkengeber, die Metallplatten *p p'* sind verstellbar, *d* ist das Einstellfernrohr, *d* das Concavgitter von 730 mm Brennweite, welches von aussen mit der Mikrometerschraube *s* verstellbar ist, *k* die verschiebbare Camera (näheres siehe Eder und Valenta, Denkschriften der Akad. d. Wissenschaften in Wien, 7. Nov. 1895).

Ferner wies Eder mittels Spectrumphotographie die Ungenauigkeit der Bohn'schen durch directe Ocular-Be-

leuchtung gewonnenen Beobachtung des Spectrums von Gasen und Flammen nach (Zeitschr. f. physikal. Chemie, Bd. XVIII, S. 219 u. Bd. XIX, S. 1).

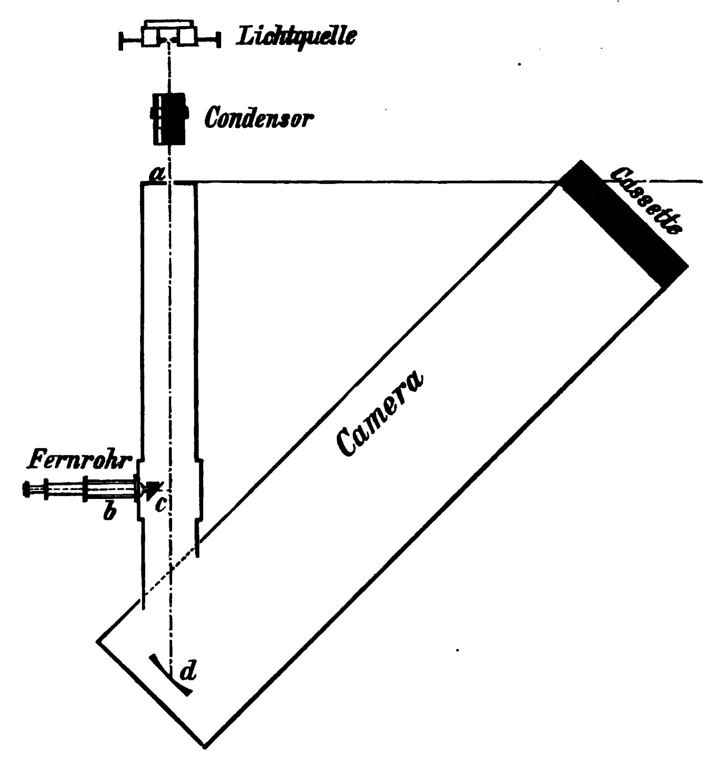


Fig. 141.

Auch Dr. Hasselberg benutzte bei seinen Untersuchungen über das Bogen-Spectrum das Concavgitter mit photographischer Methode, ebenso wie Professor Kayser (Argon- und Heliumspectrum), Professor Runge (Heliumspectrum), Professor Exner und Haschek (Spectren der Elemente, Sitzungsberichte d.

Wiener Akad. d. Wissensch. 1895), welche die Spectrumphotographien zum Zwecke der Ausmessung auf einen vergrösserten

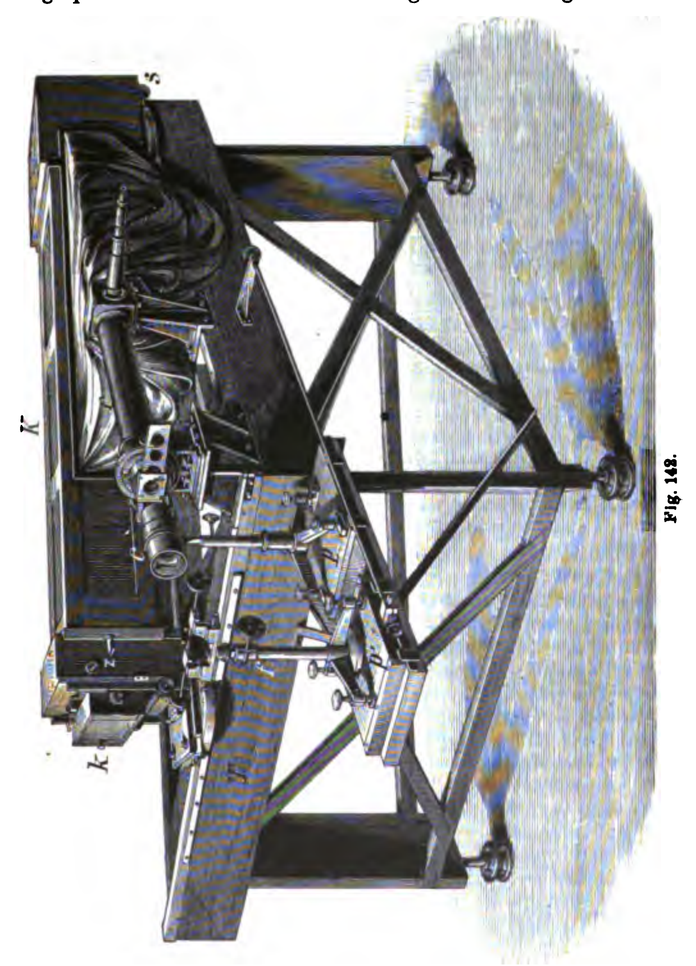


Fig. 142.

Maassstab projicirten, was rascher vor sich geht, als die Ablesung unterm Mikroskop, obschon letztere Methode vielleicht etwas genauer sein dürfte.

Von Crew in Evanston erschienen prächtige Photographien des Bogenspectrums von Magnesium

Ueber Spectrumphotographie schreibt Capt. W. de W. Abney einen Bericht in Sturmey's Photography Annual für 1895, S. 224, welche sehr lückenhaft ist und auf die deutschen Erforschungen gar keine Rücksicht nimmt.

Ueber Absorptionsspectren von Chlorophyll, Pflanzenfarbstoffen und Blutfarbstoff stellte Prof. Tschirsch mittels des Quarzspectrographen Versuche an (Mitth. d. naturforsch. Gesellschaft in Bern, 1896).

Crookes, welcher mit mehrfachen Quarzprismen das Argonspectrum etc. photographirte, ohne die Genauigkeit der Gitterapparate zu erreichen, benützt zur Herstellung sehr präciser Spalt-Backen für Spectrographen (nach mehrfachen Versuchen mit Iridium, Cobalt, Manganstahl) in neuester Zeit Bergkrystall, welcher keilförmig geschliffen und auf der einen Fläche mit einem undurchsichtigen Ueberzug versehen ist; die der Schneide unmittelbar benachbarten Quarzstellen, welche etwas Licht durchlassen, lenken dasselbe in unschädlicher Weise ab; er erzielte mit Spaltöffnungen von 0,0001 Zoll gute Spectrumphotographien (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 277).

Einwirkung infrarother Lichtstrahlen auf Schwefelsilber. Bereits Mercadier und Choperon hatten die Empfindlichkeit des Schwefelsilbers gegen die leuchtenden und dunklen Strahlen zur Construction eines Actinometers benutzt. Rigollot untersuchte diese Processe näher; er stellte durch Elektrolyse von Schwefelnatriumlösung zwei dünne Schwefelsilberschichten her, tauchte beide in eine Salzlösung; sobald die eine derselben Lichtstrahlen ausgesetzt und in einen Galvanometer eingeschaltet wurde, konnte ein photoelektrischer Strom beobachtet werden. Es wirkt besonders Infraroth kräftig ein, weniger stark Roth von A ab, und diese Wirkung hört bei F nahezu auf; die bestrahlte Platte wird negativ elektrisch (C. rend. Bd. CXXI, S. 164; Chem. Centralbl. 1895, Bd. II, S. 429).

Röntgen-Strahlen.

Im December 1895 veröffentlichte Professor W. C. Röntgen in Würzburg in den Sitzungsberichten der dortigen physikalisch medicinischen Gesellschaft Beobachtungen über eine neue Strahlenart. Der genannte Physiker liess die elektrischen Entladungen eines Ruhmkorff'schen Inductoriums durch eine stark evacuirte Crookes'sche Röhre schlagen, welche die Kathodenstrahlen und eigenthümlichen Fluorescenzerscheinungen deutlich zeigte. Diese Röhre war mit einem ziemlich eng anliegenden, dünnen schwarzen Carton bedeckt; in dem vollständig verdunkelten Zimmer leuchtete ein in die Nähe gebrachter, auf einer Seite mit Baryumplatincyanür angestrichener Papierschirm bei jeder Entladung lebhaft auf (durch Fluorescenz), gleichgiltig, ob die angestrichene oder nicht bestrichene Seite des Schirmes dem Apparat zugewendet war. Daraus geht hervor, dass die Lichtstrahlen oder das Agens, welche diese Erscheinung hervorbrachten, sowohl den schwarzen Carton als auch das Papier des Schirmes durchdrang; aber auch alle anderen, zwischen den Apparat und den Schirm gebrachten festen Körper, welche sonst als gänzlich lichtundurchlässig gelten, wurden durchdrungen, allerdings in sehr verschiedenem Grade, z. B. wurde die Erscheinung durch Zwischenstellen von 2—3 cm dicken Holzbrettern fast nicht verändert, während Aluminium in $^1/_2$ cm dicker Schicht schon einen merklichen Schatten auf den Schirm warf; alle Metalle halten diese neue Art von Strahlen auf, jedoch in verschiedenem Maasse; Blei ist in $1^1/_2$ mm Dicke fast ganz undurchlässig, Aluminium dagegen für die neuen Strahlen ziemlich durchlässig. Bei allen diesen Körpern nimmt die Durchlässigkeit mit zunehmender Dicke ab, und Professor Röntgen stellte eine Scala von Stanniol dar, mit welcher er dies deutlich demonstrirte. Diese unbekannten Strahlen nennt Professor Röntgen X-Strahlen. Sie zeigen keine regelmässige Reflexion und Brechung durch Spiegel und Linsen, sondern die Körper verhalten sich ihnen gegenüber wie die trüben Medien gegen Lichtstrahlen.

Diejenige Stelle der Röhrenwand, welche am stärksten fluorescirt, wo also die Kathodenstrahlen auftreten, ist der Ausgangpunkt der X-Strahlen, welche von dort sich nach allen Seiten ausbreiten. Die neuen Strahlen werden von den Kathodenstrahlen, dort, wo sie die Röhrenwand treffen, hervorgerufen, sind jedoch sicher von den Kathodenstrahlen verschieden. Die X-Strahlen wirken direct auf photographische

Bromsilbergelatineplatten. Dadurch ist es möglich, Photographien der neuen Phänome zu erhalten. Bringt man z. B. einen in einem Holzkasten eingeschlossenen Gewichtseinsatz vor eine in einer Holzcassette eingeschlossene Platte, so lässt der Holzkasten die X-Strahlen ungehindert durch, wie es ein Glaskasten mit gewöhnlichen Lichtstrahlen thut und man kann Photographien der Metallstücke erhalten. Wenn man die menschliche Hand in den Weg der X-Strahlen stellt, so entstehen auf der photographischen Platte deutliche Schattenbilder der Knochen, während das Fleisch von den Strahlen leichter durchdrungen wird. Es entsteht das Bild des Skelettes einer Todtenhand; bloss die von Fleisch entblössten Fingerknochen erscheinen deutlich abgebildet; die Fleischtheile sind wie ein Schatten angedeutet. Mehrere derartige Photographien stellte Röntgen am 4. Januar 1896 in der Jubiläumssitzung der physikalischen Gesellschaft in Berlin aus und dieselben kamen auch nach Wien, wo sie durch die Freundlichkeit des Herrn Hofrath Prof. Dr. Sigm. Exner mir für die Plenarversammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft zur Verfügung gestellt wurden.

Eder und Valenta in Wien wiederholten diese Versuche. Sie evacuirten mit Hilfe einer Kahlbaum'schen Quecksilber-Luftpumpe Plücker'sche Glasröhren oder eiförmige Gefässe[1]) bis der hindurchgeleitete Funke eines Ruhmkorff'schen Inductoriums das Crookes'sche Fluorescenzphänomen zeigte. In diesem Zustande, welcher einer sehr grossen Verdünnung des im Innern des Gefässes enthaltenen Gasrestes entspricht, ist dasselbe zur Vornahme der Röntgen'schen Versuche geeignet. Es wurde nun eine photographische Trockenplatte in eine vollkommen dicht verschlossene Holzcassette gelegt, ein Holzbrett aufgelegt, darüber die Lichtquelle angebracht, sodass die X-Strahlen das Brett und die lichtdicht verschlossene Holzcassette passiren mussten; es zeigte sich schon nach 15 Minuten ein kräftiger, photographischer Bildeindruck. Um sicher zu sein, dass es wirklich die neuen X-Strahlen waren, welche diesen Effect hervorbrachten, befestigten sie im Innern der Holzcassette, an der oberen Seite, ein Gitter aus Bleiblech, welches die X-Strahlen sehr stark zurückhält. Die Cassette wurde vollkommen „lichtdicht" verschlossen und die X-Strahlen von oben einwirken gelassen. Sie trafen auf ihrem Wege das Holzbrett der Cassette, welches sie leicht durchdrangen, dann

1) Wir beziehen solche vom Glasbläser C. Woytacek in Wien, VII., Westbahnstrasse 8.

auf das Bleigitter, von welchem sie aber zurückgehalten wurden; die photographische Platte gab im Entwickler ein kräftiges Bild des Gitters (Negativ), somit deutlichen, scharfen und (an den Biegungen des Bleigitters) verschwommenen Halbschatten. Dies war eine glänzende Bestätigung der Röntgen'schen Angaben; ebenso leicht gelang der Versuch mit dem Gewichtseinsatze. Nicht nur Fichtenholz, auch dichtes polirtes Mahagoniholz, doppeltes schwarzes Leder, dickes schwarzes Papier wurde leicht von den X-Strahlen durchdrungen. Der Versuch gelang mit Röhren, welche mit Stickstoff, Wassertoff oder dem neu entdeckten Bestandtheile der Luft, dem Argon, gefüllt und dann grösstentheils evacuirt worden waren; somit ist die Natur der Gasreste, welche in den Crookes'schen Röhren zurückbleiben, für die Entstehung der X-Strahlen gegenstandslos.

Etwas mehr Schwierigkeit macht die Photographie des Skelettes innerhalb einer lebenden menschlichen Hand. Eder und Valenta photographirten am 14. Januar Hände und Füsse. Es wurde mit einer 1—2stündigen Belichtungszeit die Hand eines Studenten auf eine in verschlossener Cassette befindliche photographische Platte photographirt und ein deutliches Bild der einzelnen Hand- und Fingerknochen, welches die anatomische Anordnung vorzüglich erkennen lässt, erhalten. Auf diesen Photogrammen liegen die Knöchelchen scheinbar lose aneinander gereiht, weil eben die sie verbindenden Muskel- und Knorpeltheile für das X-Licht sehr leicht durchdringbar sind. Sogar das Skelett der Handwurzel ist noch deutlich erkenntlich. Belichtet man sehr lange, so verschwinden aber alle die Knochen umgebenden Fleischtheile, Blutgefässe, Muskel- und Knorpelpartien und es resultirt eine naturwahre Todtenhand.

Bei den Versuchen mit den Röntgen'schen Strahlen prüften Eder und Valenta das Verhalten verschiedener lichtempfindlicher Schichten gegenüber diesen Strahlen, und zwar: Bromsilbergelatineplatten von grösserer oder kleiner Lichtempfindlichkeit, ferner nasse Jodsilbercollodionplatten, Bromsilbercollodionemulsion und feuchte Eosinsilber-Bromsilbercollodionplatten (Alberts' Emulsion) und endlich Chlorbromsilbergelatineplatten mit alkalischer Entwicklung. Es zeigte sich, dass alle Arten von Collodionplatten entweder gar nicht oder ausserordentlich wenig Empfindlichkeit gegenüber der Einwirkung der Röntgen'schen Strahlen aufweisen. Dagegen sind sowohl Bromsilbergelatine- als auch Jodbrom- und Chlorbromsilbergelatine-Emulsionsplatten mit alkalischer Ent-

wicklung gegen die Einwirkung dieser Strahlen empfindlich, und zwar am stärksten die reine Bromsilbergelatineemulsion in Form von Rapidtrockenplatten (wie z. B. Schleussner's Gelatinetrockenplatten). Der günstige Einfluss der Gelatine fiel uns insbesonders beim Vergleiche einer Chlorbromsilbergelatineplatte mit einer nassen Collodionplatte auf, welche gegenüber dem weissen Tageslicht die gleiche Empfindlichkeit hatten; gegenüber den Röntgen'schen Strahlen erwies sich jedoch die nasse Collodionplatte (Jodsilber mit saurer Eisenvitriolentwicklung) als fast ganz unempfindlich, während die Chlorbromsilbergelatineplatte gute Resultate gab, wenngleich die Portraitplatten des Handels besser geeignet sind. Feuchtigkeit (Wasser) schädigt die Empfindlichkeit gegen die Röntgen-Strahlen.

Vorläufig weiss man über das Wesen der neuen Strahlen sehr wenig, wenn auch ihre Existenz, ihr Effect, unzweifelhaft sicher gestellt ist. Da sie beim Durchgange durch verschiedenartige Körper keine merkliche Brechung erleiden und nicht reflectirt wurden, so sind sie von den sichtbaren infrarothen oder ultravioletten Strahlen wesentlich verschieden. Dasselbe gilt auch von ihrer Absorption, welche, wenn nicht allein, so doch merklich von der Dichte der Körper abhängt. Professor Röntgen spricht wegen der Eigenschaft der X-Strahlen, dass sie Schattenbildung, Fluorescenz und chemische Wirkung ausüben, die Vermuthung aus, dass dieselben verwandt mit den Lichtstrahlen sind und dass es sich um longitudinale Schwingungen handelt (Phot. Corresp. 1896).

Die Versuche mit Röntgen'schen Photographien wurden in Berlin, Wien, Hamburg, Paris, London etc. mit Erfolg wiederholt und namentlich zu medicinischen Zwecken benutzt. Es kamen zahlreiche Berichte in die Fachjournale und erschienen selbständige Publication: Eder und Valenta, „Versuche mit Röntgen-Strahlen an der k. k. Lehr- u. Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien", (1896; mit Genehmigung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht herausgegeben von der genannten Anstalt, Wien, VII, Westbahnstr. 25. Commissionsverlag: R. Lechner in Wien und W. Knapp in Halle a. S.). Daselbst ist nicht nur die ausführliche Versuchsanordnung beschrieben, sondern es sind 15 heliographische mustergiltige Tafeln im Formate 35 × 50 cm beigegeben (Preis 20 Mk.). Die Tafeln enthalten: Eine Frauenhand, die Hand eines acht- und vierjährigen Kindes, einen menschlichen Fuss, eine Durchsichtigkeitstafel verschiedener Körper, Cameen, Eidechse, Chamaeleon; drei

Tafeln mit Fischen, Fröschen, ein neugeborenes Kaninchen, eine ausgewachsene Ratte, eine Schlange. Ferner erschienen Broschüren: Separatabdruck von Professor Röntgen's ersten vorläufigen Mittheilungen (Verlag von Stahel in Würzburg). Dann: Mit Professor Röntgen's X-Strahlen aufgenommene und in Lichtdruck ausgeführte Abbildungen, 10 Bl. — Verlag der Renger'schen Buchhandlung, Gebhardt & Wilisch in Leipzig. — Ferner Müller, Röntgen-X-Strahlen, 1896. — Wunschmann, Die Röntgen'schen X-Strahlen. — Newes, Licht, Elektrizität und X-Strahlen. — Spiess, Ueber Röntgen'sche Strahlen. — Hans Schmidt fand, dass Stanniol, Holz und Katuschuk bis zu einem gewissen Grade auch von den Strahlen gewöhnlichen Bogenlichtes durchdrungen wurde (Pol. Mitth. Bd. XXXII, S. 374). [Jedenfalls lässt sich die Wirkung der Röntgenschen Strahlen auf diesem Wege nicht erreichen. E.].

Photographie einer Inductionsspule. Dass ein elektrischer Strom von starker Spannung auch ohne dass sich direct Funken bilden eine photographische Platte beeinflussen kann, wird durch folgendes Experiment von Sanford bewiesen. Eine gewöhnliche Trockenplatte wurde in der Dunkelkammer dicht neben einem spulförmig aufgewundenen, isolirten Draht angebracht, von welchem sie durch ein dünnes Glimmerblättchen ausserdem noch getrennt war. Innerhalb dieser Drahtspule circulirte, ebenso wie bei einem gewöhnlichen Inductionsapparat, ein schnell unterbrochener elektrischer Strom. Die Drahtenden der Aussenspule wurden einander so weit genähert, dass ein kleiner Inductionsfunke überspringen konnte. Dieser Funke war aber in einer lichtdichten Hülle eingeschlossen. Als die Platte nach einer einstündigen Einwirkung entwickelt wurde, zeigte sich ein deutliches Bild der einzigen ihr benachbarten Drahtwindung, welche durch eine Einwirkung des alternirenden elektrischen Stromes auf die empfindliche Schicht entstanden sein musste. (Photogr. News. 27. Juli 1894; Photogr. Chronik 1894, Nr. 35, 28. August).

Le Bon's „Schwarzes Licht".

Gustav Le Bon legte am 27. Januar 1896 der Pariser Akademie der Wissenschaften folgende Mittheilung vor:

„Die neuen Veröffentlichungen von photographischen Versuchen mit Kathodenstrahlen veranlassen mich, photographische Versuche mit gewöhnlichem Licht, welches durch undurch-

sichtige Körper gegangenen ist, wie ich sie seit zwei Jahren verfolge, trotz ihrer Unvollständigkeit bekannt zu geben. Die beiden Gegenstände sind sehr verschieden, und nur in ihren Ergebnissen bieten sie Analogien dar.

Die nachfolgenden Versuche beweisen, dass das gewöhnliche Licht, oder wenigstens gewisse Strahlen desselben, die undurchsichtigsten Körper durchdringen. Die Undurchsichtigkeit ist demnach eine Erscheinung, die nur für ein Auge wie das unsrige vorhanden ist. Wäre dasselbe etwas anders construirt, so müsste es durch die Mauern gehen können.

In einen gewöhnlichen photographischen Copirrahmen legen wir eine empfindliche Platte, über dieselbe irgend ein photographisches Negativ, dann darüber und in unmittelbarer Berührung mit demselben eine die gesammte vordere Fläche des Rahmens bedeckende Eisenblechplatte. Wir setzen die in dieser Weise durch die Metallplatte verdeckte Scheibe während ungefähr drei Stunden dem Lichte einer Petroleumlampe aus. Eine energische, sehr verlängerte und bis zur gänzlichen Schwärzung der empfindlichen Glasplatte getriebene Entwickelung wird alsdann ein zwar blasses, aber im durchscheinenden Lichte sehr deutliches Bild des Negativs ergeben.

Es reicht hin, den vorigen Versuch leicht abzuändern, um beinahe ebenso kräftige Bilder zu erhalten, als wenn kein Hinderniss zwischen der Lichtquelle und der empfindlichen Platte eingeschoben worden wäre. Ohne etwas an der vorbeschriebenen Anordnung zu ändern, setzen wir hinter die empfindliche Platte eine Bleiplatte von beliebiger Dicke und schlagen ihre Ränder derart um, dass sie nur leicht diejenigen des Eisenblechs bedecken. Die empfindliche Platte und das Negativ befinden sich also nun gleichsam in einer Art von Metallkasten eingeschlossen, dessen vorderer Theil von dem Eisenblech und dessen hinterer Theil nebst den Seitenwänden von der Bleiplatte gebildet wird. Nachdem diese Anordnung wie beim vorigen Versuch drei Stunden dem Petroleumlicht ausgesetzt wurde, werden wir bei der Entwickelung ein kräftiges Bild erhalten.

Welche Rolle spielt die Bleiplatte in diesem zweiten Versuch? Vorläufig nehme ich an, dass die Berührung der beiden verschiedenen Metalle möglicherweise sehr schwache elektrische Ströme erzeugt, deren Wirkung diejenige der durch die Eisenfläche gedrungenen Lichtstrahlen unterstützen möchte.

Ich hoffe demnächst die Rolle der verschiedenen Factoren, welche bei den geschilderten Ergebnissen ins Spiel kommen mögen, unterscheiden und ebenso die Eigenschaften der durch

die undurchsichtigen Körper gegangenen Lichtstrahlen ermitteln zu können. Die Wirkung, welche die Wärme oder das von dem Negativ gebundene Licht dabei ausüben könnte, sind in unseren Versuchen bereits gänzlich ausgeschlossen worden.

Das Sonnenlicht gibt die nämlichen Resultate wie das Petroleumlicht und scheint nicht einmal viel schneller zu wirken als dieses.

Der Carton und die Metalle, besonders Eisen und Kupfer, werden leicht von den Lichtstrahlen durchdrungen! Ihr Durchgang durch die undurchsichtigsten Körper ist dabei nur eine Frage der Zeit.

Wenn man die beschriebenen Versuche mit der photographischen Camera wiederholt, d. h., wenn man ein Metallblech vor der empfindlichen Platte und also zwischen dieser letzteren und dem zu photographirenden Gegenstande einschiebt, erhält man in zwei Stunden bei Sonnenlicht eine intensive Schwärzung der Platte bei ihrer Entwickelung, was den Durchgang des Lichtes durch die undurchsichtige Platte beweist, aber man erhält hierbei nur sehr ausnahmsweise und unter Bedingungen, die ich noch nicht feststellen konnte, wirkliche Bilder.

Ich habe den Strahlen unbekannter Natur, welche in dieser Weise die undurchsichtigen Körper durchdringen, wegen ihrer Unsichtbarkeit für das Auge den Namen „schwarzes Licht" beigelegt. Wenn wir die Unterschiede betrachten, die zwischen der Zahl der Schwingungen bestehen, welche die verschiedenen Energieformen, wie Licht und Elektricität, erzeugen, so können wir annehmen, dass mittlere Schwingungszahlen vorhanden sind, welche noch unbekannten Naturkräften entsprechen. Diese letzteren müssen sich durch unmerkliche Uebergänge den uns bekannten Kräften anschliessen. Die möglichen Formen der Energie, von denen wir wohl erst sehr wenige kennen, dürften in unendlicher Zahl vorhanden sein. Das schwarze Licht stellt vielleicht eine dieser neuen Kräfte dar, welche wir nicht kennen."

In einer folgenden Mittheilung legte Herr Le Bon (am 3. Februar) der Akademie die mittels der schwarzen Strahlen erhaltenen Photographien vor, unter denen sehr schöne Copien waren. Er hatte sich überzeugt, dass es sich um kein auf den Negativen gebundenes Licht handeln könnte, denn die völlig im Dunkeln gehaltenen Negative geben immer wieder Bilder; auch war eine unmittelbare Berührung derselben mit der empfindlichen Platte nicht erforderlich. Am durchsichtigsten erwies sich für diese Art von Strahlen das Aluminium, und

ein hinter einer Aluminiumplatte copirtes Bild war beinahe ebenso kräftig, als wenn das Licht direct auf die Platte gewirkt hätte, die natürlich für alle diese Versuche sehr empfindlich sein muss. Eine Aluminium-Medaille, die in einiger Entfernung von der empfindlichen Platte vor derselben angebracht wird, hinterlässt nach kurzer Durchstrahlung ein schönes Bild ihres Gepräges. Eine Kupferplatte von 0,8 mm Stärke war ebenfalls sehr durchlässig, stärker als die Eisenplatte, die übrigens auch noch deutliche Bilder entstehen liess; weniger durchlässig wurden Zink, Silber und Zinn gefunden. Schwarzes Papier ist trotz seiner geringen Stärke ausserordentlich wenig durchlässig für diese Art von Strahlen, und damit überzogener Carton, welcher die Röntgen'schen Strahlen so leicht passiren lässt, für das „schwarze Licht“ ganz undurchsichtig. Ueber die Brechbarkeit, magnetische Ablenkbarkeit dieser Strahlen u. s. w. sollen demnächst Versuche angestellt werden (Prometheus 1896, S. 337).

In der Februar-Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Paris, 1896, war die Rede von Le Bon's Erfindung. Le Bon hat bewiesen, dass Schattenphotographien durch undurchsichtige Körper mit gewöhnlichem Licht photographirt werden können. Murat von Havre hat mit dieser Methode ebenso erstaunliche Resultate als Röntgen erzielt, dessen Verdienste Niemand bezweifelt. Murat nimmt einen Copirrahmen und statt der Glasplatte eine Kupferplatte, unter derselben wird das zu photographirende Object, dann eine Gelatineplatte gelegt, dann wird der Copirrahmen auf eine grössere Kupferplatte gelegt und mit einer grossen Bleiplatte bedeckt. Die überragenden Ränder beider Platten werden übergeschlagen, so dass der Copirrahmen in einer vollkommen geschlossenen Schachtel sich befindet. Nach der Exposition bei Sonnen- oder Lampenlicht wird entwickelt. Murat legte der Akademie der Wissenschaften zwei Photographien von einem Fisch vor; die eine Photographie auf gewöhnlichem photographischen Wege, die andere nach Le Bon mit zweistündiger Exposition bei Gasbrand. Die verschiedenen Organe des Fisches, Leber, Magen etc., erschienen zuerst, dann kam das Skelett, woraus er folgert, dass der Fisch durch und durch von den unsichtbaren Strahlen des Lichtes durchdrungen war. Professor D'Arsonval in Paris sagt, dass sich Le Bon vornahm, bei der nächsten Sitzung mittels eines empfindlichen Galvanometers zu beweisen, dass bei der Entstehung eines photographischen Bildes Elektricität erzeugt wird. Professor Lippmann sagt, dass er von Professor Righi in Bologna und Professor Borgmann und

Bergim in St. Petersburg Nachrichten erhalten hat; sie sagen, dass die Röntgen-Strahlen die Eigenschaft besitzen, einen isolirten Körper elektrisch zu laden, sogar wenn dieser Körper vor der gewöhnlichen elektrischen Wirkung durch einen Faraday'schen Schirm geschützt wird, d. h. durch einen Metallkasten, der mit der Erde verbunden ist. Die Herren Benoist und Hermengesen haben an Lippmann geschrieben, dass die X-Strahlen heterogen zusammengesetzt seien, indem sie eine Mischung von einfachen Strahlen sind, von denen jede Art von Aluminium mit einem spec. Absorptionscoëfficient absorbirt werden.



Anwendung der Photographie zu verschiedenen wissenschaftlichen Zwecken.

Ueber wissenschaftliche Anwendung der Photographie von G. H. Niewenglowski, Verlag Gauthier-Villars et Fils, G. Masson, Paris 1895.

Ueber photographische Fixirung magnetischer Kraftlinien siehe Professor Ebert, S. 126.

Die photographische Aufnahme von Wassertropfen siehe Demole, S. 118.

Die ersten photographischen Aufnahmen fallender Wassertropfen machte und beschrieb Ph. Lenard in Heidelberg in „Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie“ (1887, Bd. XXX, S. 209 mit lithographirten Tafeln; ferner Photogr. Mitth., Bd. XXXII, S. 120).

Bei dem von der „Rev. suisse de photogr.“ ausgeschriebenen Preis auf die beste Photographie fallender Wassertropfen sind als Prämiirte hervorgegangen: Dr. Lenard in Bonn, Mstr. Lansiaux in Paris und Herr M. A. Peuss, Ingenieur in Berlin. Die beiden ersteren wurden mit der Vermeilmedaille. letzterer mit einer Silbermedaille prämiirt.

Beobachtungen beim Falle eines Wassertropfens siehe auch von Cullier (mit vielen Abbildungen) (siehe Photogr. Mitth. 1895, Bd. XXXII, S. 150, ferner Cole, siehe „Amateur-Photographer“; ferner Photogr. Times 1895, S. 39 mit zahlreichen Figuren, und auch Hans Schmidt in München (Photogr. Rundschau 1895, S. 1).

Photographische Apparate zur Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit des Meeres siehe Hauger, Photogr. Rundschau, 1895, S. 33.

Die Entzifferung der Palimpseste, d. h. der nach Auslöschung der alten Schrift neubeschriebenen Pergamente, bei welchen es darauf ankommt, die ältere Schrift wieder zu erkennen, ist auf verschiedene Weise versucht worden. Manchmal ist es geglückt, auf chemischem Wege die neuere Schrift zu vertilgen und dadurch die ältere hervortreten zu lassen, aber das ist ein bedenkliches Verfahren, und der Photographie scheint es vorbehalten, zu besseren Erfolgen zu führen. In einer der letzten Sitzungen der Berliner Physikalischen Gesellschaft legte Herr E. Pringsheim Proben eines sehr ausgebildeten photographischen Verfahrens vor, welches darauf ausgeht, die neuere Schrift photographisch fortzuschaffen. Dasselbe war an einem Palimpsest der Berliner Königlichen Bibliothek erprobt worden, dessen ältere, soviel als möglich für die neue Benutzung des kostbaren Stoffes weggewaschenen Schriftzüge gelb erschienen, während darüber mit rein schwarzer Tinte geschrieben war. Um nun die schwarze Schrift auszumerzen, wurde zuerst ein Negativ unter Anwendung eines gelben Schirmes mittels langer Exposition genommen, welches bei schwacher Entwicklung die alte Schrift nur sehr leicht, die neue dagegen sehr kräftig wiedergab. Ein anderes auf einer gewöhnlichen Bromplatte gewonnenes und kräftig entwickeltes Negativ wurde benutzt, um davon ein durchsichtiges Positiv zu gewinnen, welches beide Schriften mit vergleichsweise ähnlicher Schärfe zeigte. Nun wurden beide Platten so aufeinander gelegt, dass sich die Bilder völlig deckten. In dieser Deckung war der Hintergrund in der einen Platte hell und in der anderen dunkel, und ebenso verhielt es sich mit der neuen Schrift. Dieselbe wurde dadurch unsichtbar, während die ältere, auf beiden Platten dunkle Schrift sich verstärkte und nun wie schwarze Schrift auf beschattetem Grunde erschien. Die grösste zu überwindende Schwierigkeit besteht hierbei darin, zwei genau sich deckende Negative in beiden Aufnahmen zu erhalten, und hierfür hat Professor A. C. Vogel vom Potsdamer Astrophysikalischen Laboratorium eine besondere Camera mit einigen Vorkehrungen construirt, die diese Vorbedingung verwirklichen (Verhandl. der Berliner Physikal. Gesellsch., 1894, S. 58). E. K. [Prometheus, VI. Jahrgang. 26. 1895. Nr. 286, S. 412].

In der „Leipziger Illustrirten Zeitung“ (13. Juli, 1895, Nr. 2715) befindet sich ein Artikel von O. Geller „Ueber Photographie von Irrsinnigen“, in welchem Momentphotographien, welche seitens der k. k. Lehr- und Versuchs-Anstalt für Photographie in Wien in der niederöster-

reichischen Landesirrenanstalt Kierling-Jupping, aufgenommen worden sind.

Ueber Anwendung der Photographie zu Anthropologie und Identification schrieb Thurston (Photogr. News. 1895, S. 82.

Ferner erschien von Bertillon's berühmtem Werke „Die gerichtliche Photographie", eine deutsche Ausgabe (bei Knapp in Halle a S., 1895). — Auch von Gerichtsadjunkt Paul erschien eine kürzere Broschüre, welche dasselbe Thema behandelt „Ueber die Bedeutung und Anwendung der Photographie im Strafverfahren (Verlag von Hölzl, Olmütz, 1895).

Dr. A. Walsey Blacklock schlägt zum Zwecke der Wolkenphotographie die längst bekannte Methode vor: den Himmel mittels eines schwarzen, in geeignetem Winkel vor dem Objectiv angebrachten Glasspiegels zu photographiren, wobei man die Gelbscheibe entbehren kann (La Phot. franç. 1895, S. 75; Phot. Wochenbl. 1895, S. 266). [Es handelt sich hier um das bekannte eigenthümliche Verhalten des blauen polarisirten Himmeslichtes, welche Phänomen viel eingehender schon früher studirt und beschrieben wurden, siehe Eder's Jahrbuch frühere Jahrgänge.]

Polarisirtes Licht. — Anwendung von Nicolschen Prismen zur Landschaftsphotographie. Um bei Fernsichten im Gebirge den Hintergund besser zu erhalten, benutzt man gewöhnlich orthochromatische Platten; auch Polarisation des Lichtes durch Einhaltung eines Nicol wird dieselben Resultate geben. Das Verfahren gestattet aber nur Aufnahmen von sehr kleinem Bildwinkel zu machen, da sich die Breite des Nicol'schen Prismas zu Länge wie 1:3 verhält (Abney, Photogr. Times, Dec. 1894; Photogr. Rundschau 1895, S. 119).

Jenning in Philadelphia publicirt höchst merkwürdige Photographien von Blitzen während eines Nachtgewitters (Anthony's Internat. Annual for 1896, S. 10).

Photographie in Schlusssteinen bei Bauten und Denkmälern siehe Photogr. Corresp. 1895, S. 544.

Ein sehr hübsch illustrirtes Büchlein über „Die Bedeutung der Amateur-Photographie" gab A. Lichtwark über Anregung des Hamburger Amateur-Vereins heraus (1894, bei W. Knapp in Halle).

Geschichte.

Ueber den Erfinder der Photolithographie, E. J. Asser, findet sich ein Nekrolog im Annuaire général de Photographie von le Roux 1895, S. 141.

Vergl. ferner K. Kampmann's Artikel über Geschichte des photolithographischen Umdruckverfahrens S. 293 dieses „Jahrbuchs".

B. J. Sayce, der Miterfinder des Bromsilbercollodion-Emulsionsverfahrens starb 1895 (s. Nekrolog: Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 340).

Die „Phot. Rundschau" bringt in (1895, S. 191) die Biographie und das Bild Dr. W. Zenker's.

Viele geschichtliche Daten finden sich in Prof. Wiener's Abhandlung, S. 56.

Die erste Angabe über Vergrösserungsverfahren dürfte wahrscheinlich von Prof. Draper stammen, welcher 1840 im „American Repository of Arts" schrieb: „Man macht mittels eines sehr kleinen Apparates Aufnahmen auf sehr kleinen Platten. Diese werden nachträglich mittels eines feststehenden Apparates auf das gewünschte Format vergrössert. Diese Anordnung wird wahrscheinlich die Ausübung der Kunst sehr erleichtern" (Phot. Archiv 1895, S. 297). [Vergl. Draper's gesammelte Schriften, London 1878.]

Prof. Br. Meyer gibt in seiner Abhandlung „Der Stil in der Photographie" (Phot. Corresp. 1895, S. 442) unter anderem auch folgende historische Notizen:

Das Verdienst, die Photographie mit Bedacht unter künstlerische Gesichtspunkte gebracht und sie in ausgesprochener Weise unter diese Gesichtspunkte gerückt zu haben, gebührt unstreitig Disderi in Paris. Er hat auch das Verdienst, in die Stilentwicklung der Photographie zuerst einen merkbaren Fluss gebracht zu haben.

Bis dahin wurde in der Photographie nur handwerksmässig oder dilettantisch gewirthschaftet. Disderi kam zuerst auf den Gedanken, die Technik, welche bis dahin in altväterischer Weise gehandhabt wurde, etwas gefügiger zu machen und ihr dadurch die Möglichkeit zu geben, sich seinen künstlerischen Absichten bequemer zu zeigen.

Man darf da auf eine bestimmte Aeusserlichkeit hinweisen: Disderi ist der Erfinder der photographischen Visitkarte[1]).

1) Photogr. Archiv 1860, S. 111. Ernst Lacan nennt als Erfinder der Visitkarte Herrn Ed. Delessert, einen geschickten Amateur, und verlegt die erste Visitkarte etwa in das Jahr 1854—1855.

Mit dieser Einführung wurde ein mächtiger Fortschritt gemacht. Bis dahin war es nur in sehr bedingtem Maasse möglich, irgend welche besondere künstlerische Absichten etwa in der Pose durchzuführen, weil die Aufnahmen gewöhnlich in etwas grösserem Maassstabe gemacht wurden; es war daher eine sehr enge Grenze für freiere Bewegung gezogen. Sobald man sich auf kleinere Formate warf, wendeten sich diese Verhältnisse sofort zum Besseren und es wurde Disderi und seinen Nachfolgern möglich, auf Ideen zu kommen, die unmittelbar dahin führten, mit Bewusstsein und mit hohen Ansprüchen künstlerischen Werth in die photographischen Aufnahmen hineinzulegen.

Es war das in sehr viel bescheidenerem Maasse dasselbe, was 30 Jahre später durch die Einführung der Gelatineplatte sich vollzogen hatte, nur dass hier der Einschnitt sich noch viel stärker bemerkbar machen musste, weil die Beschleunigung der Aufnahme diejenige bei der Einführung des kleinen Formates um ein Vielfaches überragte. Diese beiden sind also gewissermassen die entschiedenen Merkpunkte, bei denen in der stilistischen Gestaltung der photographischen Erzeugnisse ein merkbarer Wandel eingetreten ist.

Durch die Empfindlichkeit der Trockenplatten ist wohl eine freiere Bewegung in der Composition möglich geworden, die sich auch thatsächlich bemerkbar gemacht hat; aber an manchen Stellen, selbst an solchen, die ausserordentliche Ansprüche machen an Werthschätzung in jeder Beziehung, sind noch förmlich atavistische Neigungen anzutreffen, und man kann hier noch ganz jene Art der Attitude finden, wie sie zur Zeit der nassen Platte gang und gäbe war: solide gebaute Stellungen, die gerade wegen ihrer Solidität auch den Eindruck einer gewissen Spiessbürgerlichkeit und Philistrosität machen. Solche Dinge kommen noch heute, selbst in ganz vorzüglichen Ateliers vor.

Harrison bringt Notizen zur Geschichte der Photographie (Phot. News 1895, S. 86) und macht aufmerksam, dass Foucault viele wichtige photographische Arbeiten publicirt habe (s. „Recueil des Travaux scientifiques de Leon Foucault", herausgegeben von Gariel und Bertrand, Paris 1878), z. B. 1841 über Brom in der Daguerreotypie, über die Nutzlosigkeit organischer Substanzen bei der Daguerreotypie (Daguerre hatte Vortheile davon versprochen); 1844 über Photomikrographie; 1846 über Einfluss der rothen Spectralstrahlen auf Daguerreotypplatten; über sternförmige Blenden; Anwen-

dung des elektrischen Lichtes im Sonnenmikroskop; über stereoskopisches Sehen.

Im „Phot. Journal" (1895, S. 159) ist eine kurze Biographie B. B. Turner's gegeben, welcher seit 1855 sich mit Photographie und Stereoskopie befasste und in englischen Fachvereinen eine Rolle spielte.

In „Anthony's Photographic Bulletin" (April 1895, S. 136) wird in einem Artikel (unter dem Titel: „Der Vater des Halbton-Processes") der grosse Antheil geschildert, welchen Oberst Baron Frederick von Egloffstein in New York an der Erfindung der Autotypie hatte. Er benutzte schon im Jahre 1861 Rasterplatten, indem er durch eine Lineaturplatte (einseitig liniirt) ein Bild auf Metallplatten, welche mit lichtempfindlichem Asphalt bedeckt waren, copirte. Erst am 21. November 1865 nahm er in New York ein amerikanisches Patent auf diesen Process. (Mit einem Porträt Egloffstein's.)

Die Bedeutung des am 17. Septbr. 1891 verstorbenen Prof. Petzval um die photographische Optik wurde vom Herausgeber dieses „Jahrbuchs" wiederholt gewürdigt (siehe Eder's Ausf. Handbuch der Photogr. Bd. I.). In Petzval's Nachlasse befinden sich mehrere Objective und eine alte Camera, über welchen unter dem Titel „Photographische Reliquien" ein Mitarbeiter der „Photograph. Rundschau" (1895, S. 47) schrieb; derselbe behauptete, es sei dabei „das erste Exemplar von Petzval's so verbreitetem Objectiv" und die Camera, mit welcher er seine Objectivconstructionen erprobte; der Artikel war mit einer zu Reclamezwecken dienenden Illustration ausgestattet, welche „eine Abbildung der Camera und der übrigen Gegenstände nach einer kürzlich in Petzval's Wohnung bewerkstelligten Aufnahme" vorstellte. Es wurde aufgefordert, diese „Reliquien" zu thunlichst hohen Preisen zu kaufen. Da gleichzeitig auch Institute, welche Gründe hatten, die Stichhaltigkeit dieser Behauptungen zu bezweifeln und nicht so viel Geld zahlen wollten als die anderen wollten, Vorwürfe zu erleiden hatten, so sah sich der Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, Regierungsrath Eder, veranlasst, den Sachverhalt — welcher für die Geschichte der Photographie Interesse hat — folgendermassen klar zu legen (Phot. Rundschau 1895, S. 75). Eder führt aus, dass die geschichtliche Seite der photographischen Erfindungen von Anfang an bis in die neueste Zeit vollständiger als irgendwo in der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien zur Anschauung

gebracht sind. „Ich habe zuerst und als der Einzige“, fährt Eder fort, „noch bei Lebzeiten Petzval's biogragraphische Daten ermittelt, welche ich in meiner ‚Geschichte der photographischen Optik‘ (Bd. I, Abth. II von meinem ‚Ausführlichen Handbuch d. Photogr.‘) publicirte, und dort auch sein Verdienst um die photographische Optik mit uneingeschränkter Bewunderung schilderte.

Selbstverständlich interessirten mich die Constructions-Bedingungen der Petzval'schen Original-Portrait-objective, nicht nur aus geschichtlichen, sondern auch aus wissenschaftlich-technischen Gründen. Ich war auch in der Lage, zuverlässige Angaben über die Petzval'schen Urtypen des Portraitobjectives zu geben (S. 113 meines Handbuchs), so dass jeder Optiker sich danach richten kann. Natürlich ist der Besitz von alten Portraitobjectiven, welche in der damaligen Zeit nach den Angaben und unter Aufsicht Petzval's hergestellt wurden, von hohem Interesse für den Sammler.

Man muss aber hierbei zweierlei unterscheiden. Die ersten Petzval'schen Portraitobjective wurden durch Voigtländer vom Jahre 1841 ab erzeugt und in den Handel gebracht; sie hatten bekanntlich Focusdifferenz und waren in der Regel mit einer Scala zur Correction derselben am Objectivtubus versehen. Alle Voigtländer'schen Portraitobjective von 1841 bis 1858 entsprechen diesem Typus.

Nachdem Petzval sich mit Voigtländer entzweit hatte, trat er mit dem Wiener Optiker Dietzler in geschäftliche Verbindung, liess insbesondere seine Orthoskope, sowie aber auch Portraitobjective durch diesen anfertigen und controlirte bei den ersten Hunderten die Fabrikation. Diese Erstlings-Dietzler-Objective repräsentiren den besten von Petzval approbirten Portraitobjectiv-Typus; später kam Dietzler's optische Werkstätte in Zahlungsschwierigkeiten, arbeitete schlecht und schleuderhaft, zum Schluss wurde sein grosser Objectivvorrath verauctionirt, und dadurch kamen ganz ungeprüfte, fehlerhafte Objective in Umlauf, welche den Namen Dietzler's schädigten.

In den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt befindet sich ein Dietzler-Portraitobjectiv von jener Zeit, zu welcher Petzval eifrig mit Dietzler arbeitete (1859 bis nach 1860), und zwar ein vortreffliches Objectiv von $10^{1}/_{2}$ cm Oeffnung und 43 cm Brennweite; es ist ein mustergiltiger Repräsentant des Petzval'schen Typus letzter Form. Auch befindet sich ein Orthoskop Voigtländer's (nach den An-

gaben Petzval's vom Jahre 1841 geschliffen), sowie zwei Orthoskope von Dietzler, nach Petzval's unmittelbaren Angaben um 1859 hergestellt, in den Sammlungen der Anstalt, sowie die Portraitobjective Voigtländer-Petzval's von der Urform bis in die neueste Zeit, nämlich die ältesten Wiener und Pariser, die Busch- und Suter'schen, als auch Dallmeyer's Formen des Petzval'schen Portraitobjectivs; es ist der ursprüngliche Zustand, sowie die Entwicklung der Petzval'schen Constructionen in reichhaltigen Mustern vertreten.

Später interessirte sich Petzval überhaupt nicht meh für photographische Optik und hinterliess meines Wissens nur wenig optisches Geräth, darunter einige Objective."

Nachdem Eder nachgewiesen hatte, dass den als „photographischen Reliquien" reclamirten Petzval'schen Apparaten alle Merkmale fehlen, welche sie als „erste Exemplare" kennzeichnen würden, theilte Herr Fr. Ritter von Voigtländer in der „Phot. Rundschau" (3. Heft 1895, S. 91) folgendes mit: „Das in Rede stehende Objectiv ist keinesfalls das erste von Voigtländer nach Petzval's Berechnungen hergestellte Objectiv, denn letzteres befindet sich seit einigen Jahren im Museum für österreichische Arbeit in Wien (NB. ohne dass von diesem Museum dies in Fachkreisen bekannt gegeben worden wäre); das fragliche Objectiv, welches sich in Petzval's Nachlass befindet, ist entschieden späteren Datums. Dasselbe gilt von Petzval's Camera. Die zuerst benutzten und in den Handel gebrachten Cameras bestanden aus zwei gegen einander gerichteten, aus Messing gefertigten Conussen[1]); die erste Versuchscamera Petzval's war sogar nur aus weichem Holz. Pappe und Leinwand zusammengeleimt und wurde nicht auf einem Stativ, sondern mit einer Baumschraube auf irgend einer Unterlage befestigt." Schon daraus geht hervor, dass das Ungethüm von Camera in dem „Petzval'schen Zimmer" (welches in dem Annoncen-Artikel der „Rundschau" photographirt und Käufern angepriesen war), nicht den geringsten Anspruch darauf erheben kann, „die erste photographische Camera (Petzval's) zu sein".

Diese Angelegenheit zeigt neuerdings, wie vorsichtig historische Museen beim Ankaufe von „Erstlingsarbeiten" von Erfindern zu sein haben.

1) Die Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien enthalten zwei derartige alte Original-Cameras. E.

Collodionverfahren. — Albuminplatten.

Ueber das nasse Collodionverfahren erschien eine kleine Broschüre von Ch Gamble, An Introduction to the practice of wel collodion-Photography. London 1895.

Ferner erschien über denselben Gegenstand ein ausführliches Werk von Eder „Das nasse Collodionverfahren, die Ferrotypie und verwandte Processe, sowie die Herstellung von Rasternegativen für Autotypie“ (7. Heft von Eder's Ausführl. Handbuch der Photographie 1896. Verlag von W. Knapp in Halle a. S.).

Collodionwolle wird in Wien von Szepessy, neuerdings erzeugt, und zwar in guter Qualität (Phot. Corresp. 1895, S. 301).

Ueber Collodionemulsion erschien von Baron Hübl ein vorzügliches Werk (Verlag von W. Knapp in Halle a. S.; vergl. auch hierüber Phot. Corresp. 1895, S. 75).

Banks schlägt vor, das Collodionverfahren zu „verbessern“, indem er ein Bromsilbercollodion mit unzureichendem Silber herstellt, die Platte damit übergiesst, dann in Jodkaliumlösung 1 : 50 badet, wodurch unempfindliches Jodsilber entsteht, welches erst durch Baden mit fünfprocentiger Silbernitratlösung sensibilisirt wird. Dadurch soll das gewöhnliche nasse Collodionverfahren billiger und sicherer auszuführen sein (??) (Brit. Journ. Phot. Almanac 1894, S. 600; Phot. Wochenbl. 1895, S. 358).

Lösliche Cellulose als Ersatz für Collodion. Cross und Bevan stellten Celluloseproducte her, welche in Chloroform löslich sind. Man benutzt Cellulose-Xanthot oder die Lösung von Kupferoxydammoniak und fällt hieraus Cellulosehydrat. Dieses wird mit concentrirtem Zinkacetat gemischt, wobei sich eine Art von Doppelsalz bildet, welches bei 105 Grad C. getrocknet, mit Acetylchlorid gemischt und mit Wasser gewaschen wird. Danach ist das Product in Chloroform löslich und gibt eine glänzende durchsichtige Haut auf Glas. Die Schicht ist als Film, vielleicht auch zu Emulsionen, zu brauchen (Phot. Wochenbl. 1895, S. 298).

Albuminplatten für kornlose Negative[1]). Das nachfolgende, von E. Bacot 1861 angegebene Verfahren ist verhältnissmässig einfach und gibt gute, feine, kornlose Bilder, welche sich hauptsächlich für Projectionen eignen. Die sehr

---

1) Bulletin Belge 1895, S. 272; Phot. Corresp. 1895, S. 448.

gut, wie beim nassen Collodionverfahren zu reinigenden Platten erhalten einen Ueberzug von:

Destillirtem Wasser	25 g,
Dextrin	4 „
Kaliumjodid	1 „
Kaliumbromid	1 „

Diese Lösung wird in einem Porzellangefässe in der Wärme hergestellt und nach dem Erkalten und Filtriren wird das Albumin von drei Eiern hinzugefügt. Letzteres wird durch Schlagen des Eiweisses zu Schnee und zwölfstündiges Absetzenlassen hergestellt. Man filtrirt nochmals und bewahrt die Lösung in einem reinen Fläschchen auf. Man präparirt die Platten in der Weise, dass man eine Partie der Lösung aufgiesst, nach vollständigem Vertheilen derselben den Ueberschuss abfliessen und dann die Platten in horizontaler Lage trocknen lässt. Auf Schutz vor Staub muss hierbei die grösste Sorgfalt gelegt werden. Die trockenen Platten lassen sich unbegrenzt aufbewahren. Behufs Sensibilisirung wird man in der Dunkelkammer eine Platte, mit der Schicht nach abwärts, in einer Büchse Joddämpfen so lange aussetzen, bis die Schicht eine goldgelbe Farbe zeigt und dann ohne Verweilen in ein Bad von

destillirtem Wasser	250 g,
Silbernitrat	30 „
Essigsäure	70 „

bringen, worin man sie zwei Minuten belässt. Man wäscht hierauf mit destillirtem Wasser und belichtet noch feucht oder nach dem Trocknen. Im ersten Falle wird die Exposition bei gutem Lichte 10 bis 20 Secunden dauern, im letzteren Falle bedeutend länger.

Die Entwicklung geschieht in einem Bade von

destillirtem Wasser	1000 g,
Gallussäure	20 „
Calciumacetat	8 „

welchem man einige Tropfen folgender Lösung hinzufügt:

destillirtes Wasser	50 g,
Silbernitrat	3 „
Essigsäure	10 „

Während des Entwickelns muss die Lösung auf der Temperatur von 50 Grad C. erhalten werden.

Nach diesem Verfahren gelangen seinerzeit E. Bacot sogar Momentaufnahmen.

Bromsilbergelatine-Emulsion.

In neuerer Zeit versuchte man die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine-Emulsion durch verschiedene Zusätze zu heben.

P. Scheers empfiehlt den Zusatz von Harnstoff bei der Darstellung von Bromsilbergelatine-Emulsion; bei ammoniakalischer Emulsion soll die Wirkung des Ammoniaks gemässigt und regelmässiger werden. In gewaschener Emulsion soll Harnstoff das Reifen in der Kälte begünstigen (Bull. Assoc. Belge Phot. 1896, S. 47).

Ernst Colby nahm ein deutsches Patent auf Bromsilber-Emulsion mit einem Zusatz von Acetylchlorid zur Erhöhung der Empfindlichkeit. (Patent vom 5. Februar 1895 ab.)

„Bisher konnten nur schleierfreie Bromsilbergelatineschichten hergestellt werden, welche im Maximum ca. 25 Grad Warnerke Empfindlichkeit besassen. Alle Steigerung der Lichtempfindlichkeit durch verlängerte Digestion der Bromsilbergelatine-Emulsionen führten zur sogen. Verschleierung der Negative, verursacht durch Schwärzung im Entwickler auch derjenigen Stellen, welche nicht vom Lichte getroffen waren.

Versuche, eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit statt durch längere Digestion der Emulsion, wodurch regelmässig die Gelatine eine Zersetzung erleidet, durch Zusatz verschiedener Stoffe, wie z. B. Jod- und Chlorsalze, zu bewirken. führten nicht zum erwünschten Ziele, da dadurch unbrauchbare lichtempfindliche Schichten enstanden.

Gegenstand vorliegender Erfindung ist nun ein Verfahren, die Lichtempfindlichkeit um ein Bedeutendes zu steigern, ohne eine gleichzeitige Verschleierung befürchten zu lassen. Dasselbe besteht in einem Zusatz von Acetylchlorid (unter gewissen Vorsichtsmassregeln) zu der Gelatine-Emulsion.

Mischt man z. B. 30 g salpetersaures Silber, 90 g Wasser, 30 ccm Ammoniak dicht 0,910 und 10 g Gelatine, 300 g Wasser, 20 g Bromammonium, 1 g Jodkalium und digerirt diese Mischung in einem Wasserbade von 40 Grad C., so ist nach 50 Minuten das Maximum der Lichtempfindlichkeit erreicht und tritt nach weiterer Digestion die sogen. Verschleierung solcher Emulsion ein.

Setzt man jedoch zu der Emulsion während der Digestion auf obiges Quantum ca. 2 bis 10 g Chloracetyl, dann steigt die Empfindlichkeit um das Zwei- bis Vierfache.

Patent-Anspruch:

Verfahren zur Herstellung von Bromsilber-Emulsionen mit erhöhter Lichtempfindlichkeit, gekennzeichnet dadurch, dass zu der Emulsion während der Darstellung ein Zusatz von Chloracetyl gemacht wird."

Nach Prof. H. W. Vogel hat einen sehr wesentlichen Antheil an der Haltbarkeit von Bromsilbergelatine-Platten die Qualität der Gelatine. Er empfiehlt die schon vor 10 Jahren von ihm beschriebene Vorprobe, d. h. Auflösen der Gelatine in 10 Theilen Wasser und Erhitzen mit Silberlösung 1:10, der bis zur Wiederlösung des Niederschlages Ammoniak zugesetzt wird. Färben sich die Proben damit gelb bis braun, so sind sie zur Herstellung einer Ammoniak-Emulsion unbrauchbar. Die sich dunkel färbenden lieferten schleierige Platten; die nur gelb gefärbten geben zwar klare Negative, aber solch zweifelhafte Gelatine liefert nur Platten von geringer Dauer. Da nun Platten derselben Fabrik oft merkliche Unterschiede in der Haltbarkeit zeigen, so dürfte der Grund in der Gelatine liegen (Moll's Phot. Notizen 1895, S. 50).

Die härtende Wirkung des Formalins auf Gelatine wird durch schwach alkalische Reaction befördert, dagegen durch Säuren herabgedrückt. Die gehärtete Gelatine ist nach E. Beckmann eine Verbindung derselben mit sehr wenig Formaldehyd; zwei Tropfen einer 40 procentigen Formaldehyd-Lösung genügen, um 1 g in Wasser gelöste Gelatine unlöslich zu machen (Phot. Wochenbl. 1895, S. 165).

Die mit Formaldehyd gehärteten Gelatine-Chlorsilbercopien, sogen. „Gelatoïd" der Schering'schen chemischen Fabrik auf Actien in Berlin, findet keine ungetheilt günstige Aufnahme, weil die Schicht nicht genügend unlöslich und deshalb klebrig ist und auch das Tonen Schwierigkeiten macht (Phot. Rundschau 1895, Heft 9).

Ueber Alaungerbung von Gelatineschichten siehe Gaedicke, S. 281.

Einwirkung von fetter Druckfarbe auf photographische Platten.

Colson presste Chlorsilber- und Bromsilberplatten gegen mit fetter Farbe bedruckte Papiere. Die Chlorsilberplatten wurden dann dem Lichte ausgesetzt und schwärzten sich an jenen Stellen, wo die fette Farbe in Contact gewesen war, viel langsamer, als die gegen blosses Papier gepressten Stellen. Aehnliche Resultate ergaben Bromsilberplatten, welche mit

bedrucktem Papier gepresst und dann mit Entwickler behandelt wurden; die Berührung mit fetter Farbe hindert oder verzögert die Reduction im Entwickler. Kreidezeichnungen zeigten diese Wirkung nicht; durch Zeichnen mittels Kreide auf mit fetter Farbe geschwärztem Papiere erhält man durch Contact im Finstern entwickelungsfähige Positive (Bull. Soc. franç. Phot. 1895, S. 257).

Zusammensetzung des Bromsilbergelatine-Bildes. — Präcision des Bildes. — Natur der Verschleierung und Gegenmittel. — Fehler bei Trockenplatten.

Das fertige Negativ auf Bromsilbergelatineplatten besteht aus metallischem Silber nebst dem mehr oder weniger gefärbten Oxydationsproducten des Entwicklers; dies führt R. E. Liesegang (Phot. Corresp. 1895, S. 430) näher aus:

Schon im Jahre 1894 hatte Starnes die Vermuthung ausgesprochen, dass das fertige Negativ nicht allein aus metallischem Silber, sondern zum Theile aus diesem Entwickerproducte bestände (Brit. Journ. of Photogr. 1894, S. 291). Er stellte diese Hypothese auf, um zu erklären, weshalb Platten, die wenig Bromsilber enthalten, ein dichteres Negativ bilden können, als silberreichere Platten. Gaedicke hat später nachgewiesen, dass diese Erscheinung allein durch mehr oder weniger starke Reifung der Emulsion bedingt sei. Wenig gereifte geben ein dichteres Bild als die stark gereiften (Eder's Jahrbuch 1895, S. 208). Dagegen zeigen alle Negative, welche mit Pyrogallol ohne Sulfit entwickelt sind, eine braunere Farbe als mit Sulfit; ähnliches gilt von Pyrocatechin (Eder und Valenta), Eikonogen (Lainer).

Diese Oxydationsproducte des Entwicklers bedingen die Färbung des Silberbildes und auch das Relief, welches namentlich die mit Pyrogallol entwickelten Gelatine-Negative zeigen. Indem sie sich neben dem metallischen Silber ablagern, gerben sie die Gelatine. Das fein vertheilte Metall gerbt dagegen nicht, wie es frühere Forscher angenommen haben. Deshalb zeigt sich auch das Relief hauptsächlich nach der Pyrogallol-Entwickelung, dagegen nicht oder wenig nach der Behandlung mit Hydrochinon. Zur Erzeugung eines besonders starken Reliefs empfahl Liesegang das Natriumsulfit aus dem Entwickler wegzulassen (Phot. Archiv 1892, S. 295), und

Warnerke empfahl vor Kurzem bei seinem „Autotypprocess mit Silbersalzen" den Pyrogallol-Entwickler ohne Sulfit anzusetzen.

Ueber Oxydationsproducte des Entwicklers im Negativ s. Liesegang, S. 11.

F. Juhl empfiehlt („Der Photograph, 1895, No. 2, S. 6) folgendes Recept zur Entfernung des Schleiers von gelb gewordenen Platten:

Wasser 100 ccm, Bromkali 3 g, Salpetersäure 2 Tropfen. Wenn das Positiv erscheint, wird das Negativ beim Tageslicht mit einer frischen Lösung des gebräuchlichen Entwicklers behandelt, worin es allmählich wieder schwarz wird. Juhl bemerkt, dass bei Vermehrung der Salpetersäure auf $1^1/_2$ g in obigem Recept und längerer Einwirkung, die man mit sanftem Abreiben der Oberfläche der Platte unterstützt, der Gelbschleier (ohne nachherige Entwickelung) beseitigt werden kann.

Ueber das Korn und die Präcision bei photographischen Negativen und Einfluss der Irradiation hierauf s. Dr. Krüss, S. 122.

Ueber Fehler bei Trockenplatten s. A. Hertzka S. 36.

Bromsilbergelatine-Papier und Films. — Ablösen von Gelatine-Negativen vom Glase.

„Bromaryt", ein neues Bromsilbergelatinepapier für Vergrösserung und Contact, wird von der „Neuen Photographischen Gesellschaft" in Berlin erzeugt (vgl. S. 403). Die Unterlage ist ein Glanzpapier, sogen. „Barytpapier", in ähnlicher Weise, wie man es zur Herstellung von Aristopapier verwendet (z. B. geliefert von Steinbach in Malmedy oder der Fabrik für Buntpapier in Aschaffenburg); dies Papier ist rosenfarbig und glänzend, weshalb die Copien ähnlich wie auf Albuminpapier aussehen. Das Papier wird mit Eisenoxalat entwickelt, gibt weiche Copien, welche besonders im Contact gut abgetönte Copien geben. Bei Vergrösserungen ist der Glanz unangenehm, d. h. namentlich zur Anbringung der Retouche hinderlich.

Die „Neue Photographische Gesellschaft" erzeugt mittels eines Copir-Automaten, dessen Princip dem Schlotterhoss'schen[1]) ähnlich ist, auf Papier ohne Ende fortlaufende

1) Siehe Eder, Photographie mit Bromsilbergelatine.

Copien; das Papierband wird dann in eine grosse Tonne voll Eisenoxalat-Entwickler gebracht, dessen grosse Quantität die gleichartige Entwickelung von 1000 Bildern sichert. Dann werden die Bilder durch sehr verdünnte Säure, Wasser, Fixirnatron und wieder Wasser successive gezogen und sofort getrocknet und zerschnitten, so dass eine Massenproduction möglich ist; derartige Bilder nennt man „Kilometerphotographie“. Diese Verwendung des Bromsilberpapieres zur Massenproduction, welche dem Glanzlichtdruck Concurrenz machen soll, stammt aus Amerika (ca. 1894) und von da aus gelangte eine ähnliche Unternehmung nach Berlin. (Die Bromarytbilder sind sehr

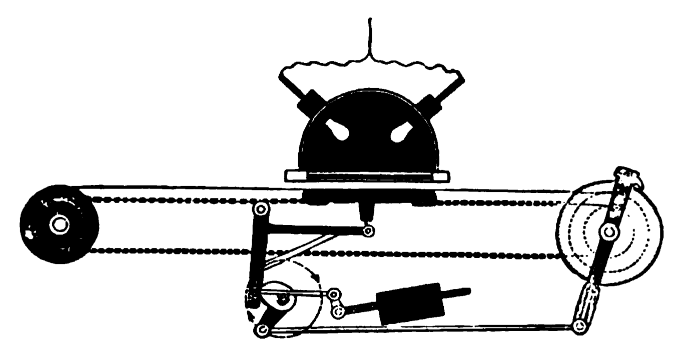
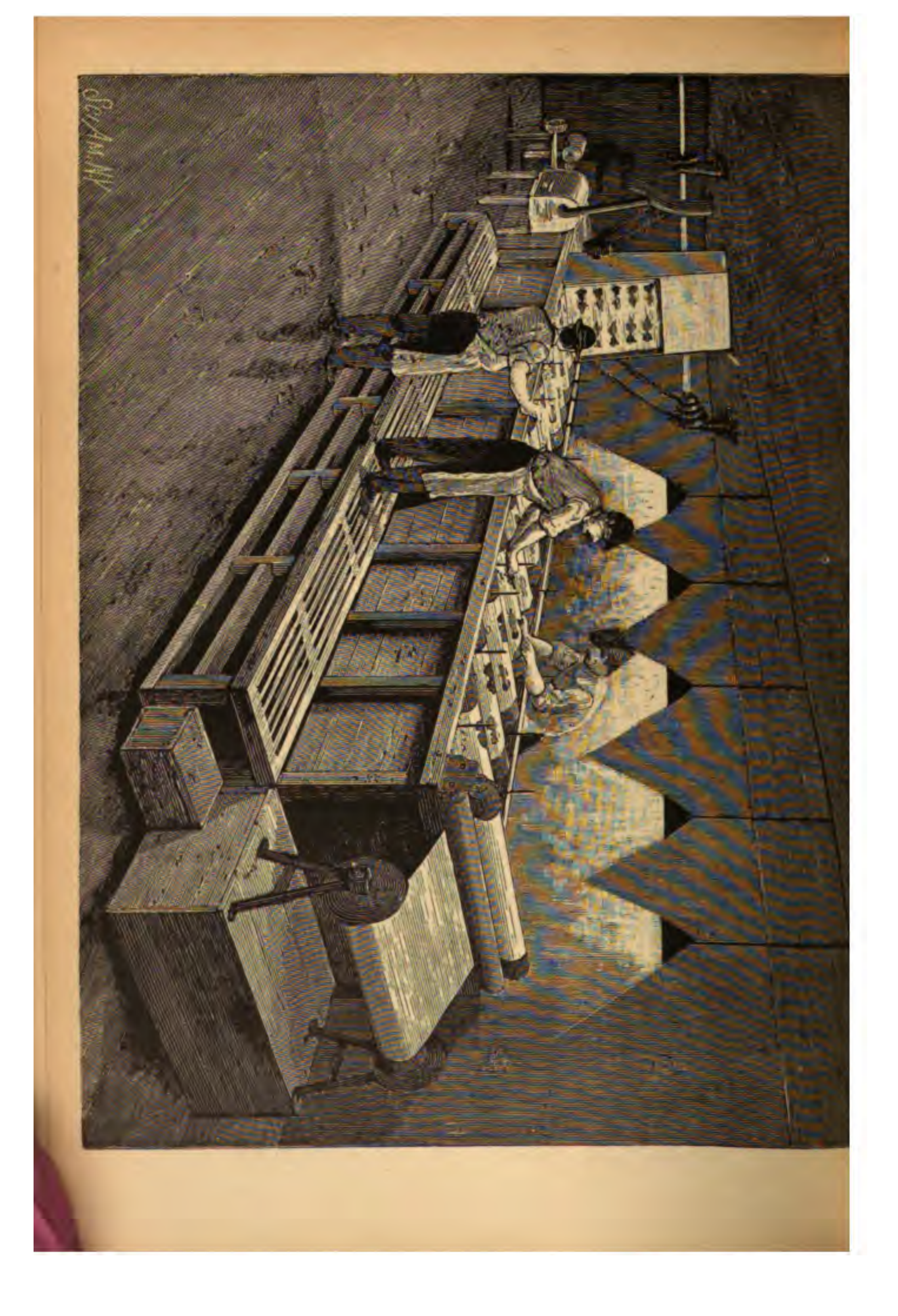


Fig. 143.

hübsch, aber von einer einzigen, etwas grünstichigen schwarzen Farbe, welche von den leicht zu ändernden warmen Tönen des Lichtdruckes übertroffen wird).

Fig. 143 stellt die Belichtung des Bromaryt-Papieres mittels elektrischen Lichtes dar, Fig. 144 zeigt das Entwickeln der Bilder in automatischen Hervorrufungs-Maschinen, während Fig. 145 die beschleunigten Waschoperationen darstellt (Atelier des Photographen, Bd. 3, S. 50). — Die „Neue Photographische Gesellschaft“ in Berlin-Schöneberg arbeitet in dieser Weise in grossem Maasstabe und erfolgreich.

Bromsilbergelatine-Papier, welches mit schön schwärzlichem matten Tone sich entwickelt, nennt man in England „Platino-matt-surface-bromide-paper“. Es wird mehrfach erzeugt, z. B. eine Sorte von Wellington & Wards, Elstree, Herts; bemerkenswerth ist der von letzteren empfohlene Ent-



wickler von 50 Grains Metol, 15 Grains Hydrochinon, 500 Grains Natriumsulfit, 10 Grains Bromkalium, 200 Grains Pottasche, 20 Unzen Wasser.

Sehr gute Bromsilberpapiere für Vergrösserungen auf rauhem Papiere erzeugt Dr. Stolze (Berlin). — Dr. Hesekiel (Berlin) bringt drei Sorten: „Kornbromsilber-Papier, gewöhnliches Bromsilberpapier und glänzend Pensée-Papier“ in den Handel.

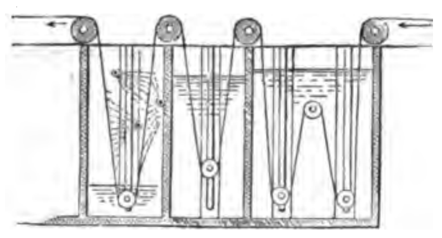


Fig. 145.

Papiernegative, Trennen der Bildschicht vom Papiere.

Nach Balagny gelingt das Trennen von Bromsilbergelatine-Bildschichten vom Papier, wenn man das Papier mit der Papierseite aufleimt, trocknen lässt und auf die Schichtseite eine Collodionmischung von

Collodionwolle	20 g.
Aceton	725 „
Amylacetat	225 „
Ricinusöl	30 „

aufgiesst. Nach dem Trocknen schneidet man mit einem Messer die vier Stellen ein und hebt die Haut ab; das Papier bleibt auf dem Glase zurück. Nach diesem Verfahren ist jedes Bromsilberpapier, welches man für Positive verwendet, auch für Papiernegative verwendbar (Phot. Rundschau 1895, S. 182; aus Helios 1895, S. 302).

Hill & Baratt erhielten ein englisches Patent vom 9. Aug. 1894 für Ablösung von Gelatineschichten vom Glase (Phot. News 1895, S. 447). Sie mischen Fluornatrium mit der 9fachen Menge Citronensäure und lösen in Wasser beiläufig im Verhältnisse von

Fluornatrium . . .	1 Drachme,
Citronensäure . . .	9 „
Wasser	7 Unzen.

Die Schicht löst sich hierin vom Glase ab und dehnt sich aus, und zwar um so mehr, je grösser der Gehalt an Citronensäure war.

Ein sehr gutes Verfahren zum Ablösen der Gelatineschichten von gewöhnlichen Trockenplatten (z. B. für Zwecke des Lichtdruckes) arbeitete Reeb in Paris aus. Er bringt die betreffenden Flüssigkeiten in den Handel.

Bromsilberleinwand für Vergrösserungen.

Ein Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Stoffen und Papier mittels Bromsilberstärke-Emulsion liess Georg Jacob Junk in Berlin patentiren (D. R.-P. 83049, Kl. 57):

„Die bisher zur Herstellung von lichtempfindlicher Malleinwand, Papier u. s. w. angewendeten Verfahren (ausschliesslich der ganz veralteten Verfahren, welche schon ihrer ganz enormen Lichtunempfindlichkeit wegen längst bei Seite gestellt sind) bestehen darin, dass man gewöhnliches Leinen, Papier u. s. w. mit einer Bromsilbergelatine-Emulsion überzieht.

Da sich nun auf einer mit einer derartigen Gelatine-Emulsion überzogenen Leinwand oder Papier eine vollständige Leimschicht befindet, so ist eine spätere Uebermalung der Leinwand mit Oelfarben nicht absolut sicher, weil sich die Oelfarbe durch eine zwischenliegende dicke Leimschicht nicht mit der Leinwand verbinden kann, und ebenfalls die Retouche auf solchem Gelatinepapier besonders mit Wasserfarben sich nur schlecht ausführen lässt.

Die vorliegende Erfindung betrifft nun ein Verfahren, um Malleinwand, Papier und dergl. lichtempfindlich zu machen, vornehmlich zu dem Zwecke, um auf dieser Malleinwand erzeugte photographische Reproductionen, Vergrösserungen oder Verkleinerungen in Oelfarben auszuführen, oder auf derartigem Papier zu aquarelliren.

Das Verfahren besteht darin, dass nicht, wie bei den bisher bekannten Verfahren, als Träger des Bromsilbers Gelatine angewendet wird, sondern eine Stärkeart (Arrow-root, Kartoffelstärke, Reisstärke, Weizenstärke). Das Stärkemehl bietet für den vorliegenden Zweck den besonderen Vortheil, dass, wenn es in Verbindung mit einer Bromsilber-Emulsion, welche nur so viel Gelatine enthält, wie nöthig ist, um das Bromsilber in Suspension zu erhalten, angewendet wird, ein

mit dieser Emulsion überzogenes Malleinen oder Papier hergestellt werden kann, welches fast keine hinderliche Schicht enthält, sodass man auf demselben ebenso leicht und haltbar sowohl mit dem Stift als mit Wasserfarben malen kann, als auf gewöhnlichem Papier. Aus folgendem Beispiel ist die Darstellung der Bromsilberstärke-Emulsion zu ersehen:

Man löst einerseits 20 g Silbernitrat in 120 g destillirtem Wasser, andererseits löst man $12^1/_2$ g Bromammonium, 1 g Gelatine, 33 Tropfen einer zehnprocentigen Jodkalilösung und 20 g Weingeist in 120 g destillirtem Wasser auf einem Wasserbad von 28 Grad R. Wenn alles gelöst ist, giesst man die Silberlösung in kleinen Mengen, jedesmal tüchtig schüttelnd, der Bromsalzlösung zu und fügt schliesslich noch 90 Tropfen Ammoniak (0,960) hinzu. Jetzt lässt man diese Emulsion im Dunkeln bei 28 Grad R. auf dem Wasserbad eine Stunde digeriren, worauf das gebildete Bromsilber gleichmässig fein vertheilt ist und die Emulsion die nöthige Empfindlichkeit erreicht hat.

In diesem Zustande erstarrt die Emulsion nicht und ist zu photographischen Zwecken nicht direct verwendbar; man kann aus ihr eine zu besagtem Zwecke verwendbare Emulsion nur herstellen, wenn man statt Gelatine eine gekochte, aber wieder kalt gewordene Stärkelösung unter Zusatz von Citronensäure mit derselben vermischt. Nach vorliegender Methode bildet man eine Bromsilberstärke-Emulsion, indem man die dünne Bromsilber-Emulsion in eine bereit gehaltene gekochte, aber wieder kalt gewordene Arrow-root- oder Stärkelösung giesst, welche letztere aus $12^1/_2$ g Arrow-root oder Kartoffelstärke, $^8/_{10}$ g Citronensäure und 140 g destillirtem Wasser besteht. Es wird ausdrücklich erwähnt, dass Arrow-root die besten Resultate gibt. Nach der Vermischung des Bromsilbers mit der durch Citronensäure angesäuerten Stärkelösung wird diese Emulsion tüchtig geschüttelt, damit sich alles gut verbindet, und stehen gelassen, bis der Schaum fort ist, worauf die Emulsion zum Auftragen auf Papier, Leinwand u. s. w. fertig ist.

Das Auftragen der Emulsion auf Papier, Leinwand und dergl. geschieht bei rothem Licht mittels eines weichen Schwammes, worauf man das Präparat trocknet, eine Stunde wässert, um die überschüssigen Substanzen zu entfernen, und nochmals gut trocknet. Um das Waschen des fertigen Präparates zu umgehen, kann man auch vor Zusatz der Arrow-root- bezw Stärkelösung durch Centrifugiren oder Osmoseverfahren die Emulsion reinigen.

Das nach diesem Verfahren hergestellte, völlig trocken gewordene, im Dunkeln gut aufbewahrte Papier oder Leinwand ist unbegrenzt haltbar. Die Lichtempfindlichkeit des Präparates ist so gross, dass man bei Petroleumlicht in ganz kurzer Belichtungszeit nach kleinen Negativen selbst $1^1/_2$ m grosse Bilder herstellen kann.

Alle Hindernisse, welche die undurchlässige Gelatineschicht bisher beim Aquarelliren der Bromsilberpapiere verursachte, sind bei Anwendung eines mit solcher Stärke-Emulsion präparirten Papieres beseitigt.

Das Belichten, Entwickeln und Fixiren dieser Bilder geschieht wie bei den Bromsilbergelatine-Papieren.

Patent-Ansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Stoffe (Leinwand, Malleinwand, Kreideleinen, Schirting, Seide und ähnlicher Gewebe, sowie Papier), gekennzeichnet durch Behandlung dieser Stoffe mit einer Bromsilberstärke-Emulsion, welche gewonnen wird durch Eintragen einer wenig gelatinehaltigen Bromsilber-Emulsion in eine aus einer Stärkeart (Arrow-root, Kartoffelstärke, Reisstärke, Weizenstärke u. s. w.) hergestellte Kleistermasse, zwecks Herstellung später zu bemalender Photographien

2. Eine Ausführungsform des in Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahrens unter Benutzung einer Bromsilberstärke-Emulsion, hergestellt durch Lösen von Bromkalium oder Bromammonium unter Zusatz einer geringen Menge von Jodkalium und etwas Gelatine in Alkohol und Wasser bei ungefähr 28 Grad R., Hinzufügen einer Lösung von Silbernitrat zu dieser Bromsalzlösung und geringen Zusatz von Ammoniak, Digeriren bei ungefähr 28 Grad R. während einer Stunde und Eintragen dieser Mischung in eine erkaltete, durch Kochen von Arrow-root in Citronensäure und Wasser hergestellte Arrow-root-Lösung."



Bromsilbergelatine-Platten, welche die Entwicklersubstanz auf ihrer Rückseite tragen.

Petzold bestreicht Trockenplatten rückseitig mit Hydrochinon u. s w., wonach sie sich beim Legen in alkalisches Wasser entwickeln (Phot. Mitth. 1895, Bd. 32, S. 115. [Diese Methode ist weder neu, noch praktisch; solche Platten kamen vor mehreren Jahren in den Handel, verschwanden aber wieder bald aus demselben. E.]

Entwickler für Bromsilbergelatine-Emulsion.

Neue Entwicklervorschriften für Metol, Amidol und Glycin siehe Hauff, S. 208.

Sehr wichtig erweist sich der Zusatz von Fixirnatron zum Metolentwickler, worauf Hauff in Feuerbach bei Stuttgart, (Erfinder und Fabrikant des Metols) aufmerksam machte. Dieser Zusatz wirkt als Verzögerer und bewirkt, dass das Metol in seiner Wirkung bis zu jener langsam arbeitenden (z. B. Pyrogallol) herabgestimmt werden kann. Als gutes Recept wird empfohlen:

A. 1000 gr Wasser,
15 „ Metol,
150 „ Natriumsulfit;

B. 1000 gr Wasser,
330 „ krystallisirte Soda,
1 „ Fixirnatron.

Man mischt 20 ccm der Metol-Lösung A, 10 ccm von B und 30 ccm Wasser. Der Entwickler arbeitet dann analog dem Pyrogallol-Entwickler und gibt niemals Gelbschleier.

Fixirnatron im Amidolentwickler bewirkt in kleiner Menge (z. B. 1—10 Tropfen Fixirnatronlösung (1:10) auf 40 ccm Amidolentwickler), dass das Bild auf Bromsilbergelatineplatten rascher und kräftiger erscheint, während grössere Mengen (z. B. 48 Tropfen Fixirnatronlösung 1:10 auf 40 ccm Amidolentwickler) verzögernd und abschwächend wirken (Dr. Neuhauss, Phot. Rundschau 1895, S. 293).

R. E. Liesegang studirte den Einfluss des Zusatzes von Fixirnatron im alkalischen Pyrogallolentwickler und fand, dass, einige Tropfen davon dem Entwickler von vornherein zugesetzt, keinerlei Wirkung hervorbrachten, dass aber der Zusatz, wenn man ihn erst nach dem Erscheinen des Bildes macht, etwas beschleunigend wirkt. Zu viel Fixirnatron erzeugt Rothschleier (Phot. Archiv 1895, S. 289; Phot. Wochenblatt 1895, S. 358).

Dr. Bogisch spricht im Anschluss an die Untersuchungen von Dr. Neuhauss (Phot. Rundschau) und Liesegang's (Phot. Archiv) über Wirkungen des Fixirnatrons im Entwickler folgende Ansicht aus (Phot. Archiv 1895, S. 372): Fixirnatron zerstört bei längerer Einwirkung den Lichteindruck im Bromsilber, indem sich $Na\,Ag\,S_2\,O_3$ bildet. Ist nur ein langsam wirkender Entwickler zugegen, so wird die zerstörende Wirkung des Fixirnatrons der Entwickelung voraus-

gehen und die Folge ist ein Zurückbleiben des Bildes. Bei Gegenwart eines Rapidentwicklers aber haben die geringen Spuren von Fixirnatron keine Zeit auf das *Br Ag* einzuwirken, „es findet dann eine physikalische Attraction von Schwefel durch die schon vorhandenen Silbermolecule statt; das Bild verstärkt sich“. Ist mehr Fixirnatron vorhanden, so wird auch beim Rapidentwickler die zerstörende Wirkung des ersteren schneller um sich greifen als die Entwicklung und das Bild bleibt zurück.

Ueber Ersatzmittel der Alkalien im Entwickler durch dreibasisch phosphorsaures Natron siehe Lumière, S. 184.

Die Gebr. Lumière empfehlen, im Hydrochinonentwickler die kohlensauren bezw. Aetzalkalien durch das dreifach phosphorsaure Natron zu ersetzen, durch welches der Entwickler sehr energisch wird, ohne aber Kräuseln der Schicht zur Folge zu haben (wie dies bei Aetzalkalien meistens der Fall ist). Sie geben folgende Vorschrift an:

a) Wasser 400 ccm, Natriumsulfit (wasserfrei) 20 g, Hydrochinon 5 g.

b) Wasser 200 ccm, basisch phosphorsaures Natron 40 g.

Zum Gebrauche mischt man gleiche Theile beider Lösungen.

Auch in Verbindung mit den übrigen alkalischen Entwicklern (mit Ausnahme von Paramidophenol) soll sich das phosphorsaure Natron als äusserst kräftig wirkendes Beschleunigungsmittel erweisen, am meisten jedoch im Hydrochinon- und im Glycinentwickler (Phot. Archiv).

Henderson fügt ameisensaures Blei zum Hydrochinonentwickler, um einen rasch und dicht arbeitenden Entwickler zu erhalten (Phot. Rundschau 1895, S. 21; aus St. Louis Photographer, Nov. 1894).

P. Hanneke stellt Versuche mit Pyrocatechin-Soda- und Pyrogallol-Soda-Entwickler an und fand, dass ersterer Entwickler sehr gute Resultate liefert, aber merklich langsamer als Pyrogallol arbeitet; die mit Pyrocatechin entwickelten Bilder waren etwas weicher und die Finger werden mit diesem Entwickler nicht so braun, als mit Pyrogallol (Phot. Mitth., Bd. 32, 1895, S. 188).

Ueber Eisenoxalatentwickler siehe Dr. Lohse, S. 199.

J. Janeway berichtet über Versuche: ein Gemisch von gesättigter Kaliumoxalatlösung mit Eikonogen als Entwickler für Bromsilbergelatineplatten zu verwenden und fand eine sehr rapide, günstige Wirkung (Phot. News 1895, S. 158).

Ueber verschiedene chemische Entwickler bei Jodbrom-Emulsionen stellte R. Ed. Liesegang Versuche an (Phot. Archiv 1895, S. 282), Hämatoxylin (auch von Eder versucht[1]) ist in alkalischer Lösung ein kräftiger Entwickler, ohne Bedeutung für die Praxis. — Vanadinsaures Ammoniak, mit Zinkstaub digerirt, wird grün, färbt die belichteten Jodbromsilberstellen roth, aber im Fixirbad verschwindet dies Bild, war vorher Oxalsäure beigemengt worden, so wird das Bild schwarz und kann fixirt werden; ähnlich verhält sich molybdänsaures Ammon. — Eine mit Zinkweiss reducirte Lösung von Indigotin, welche mit Oxalsäure angesäuert worden war, bildet Indigoweiss, welches als kräftiger Entwickler wirkt; Bildfarbe schwarz. — Chromalaun mit Zinkstaub behandelt, scheint reducirt zu werden, denn die Flüssigkeit wirkt als Entwickler.

Im letzten Jahre tauchten wiederholt Geheimmittel für Hervorrufung u. s. w. auf, welche im Vergleich zu ihrem wahren Werthe viel zu theuer verkauft werden. Eine Reihe derselben wurde von E. Valenta untersucht, z. B. das „Noxinol“, welches ein rother Theerfarbstoff (Rosolsäure) ist, dem Entwickler zugesetzt wird und ihn roth färbt, wodurch die Anwendung einer Dunkelkammer entbehrlich werden soll (?). Die Sache hat keinen praktischen Werth.

Gefärbte Entwickler sind übrigens im Sinne dieses Präparates schon wiederholt auf den Markt gebracht worden, so z. B. wurde im Jahre 1889 ein rothgelber Farbstoff (Tropaeolin) als Geheimmittel unter dem Namen „Nutigonia“ in den Handel gebracht. Ferner wurde im Jahre 1890 ein französisches Patent auf die Verwendung von Farbstoffen als Zusatz zum Entwickler in genanntem Sinne genommen.[2]) Die Sache ist also weder neu, noch hat sie sich in der Praxis bewährt (Valenta, Phot. Corresp. 1895).

Entwickeln einer Vergrösserung während der Belichtung gelingt (wie schon früher öfters erwähnt) in der Weise, dass man das Bromsilberpapier mit Wasser tränkt, auf eine Glasplatte legt und einen, beiläufig $^1/_3$ Vol. Glycerin enthaltenden, Hydrochinonentwickler aufpinselt, dann exponirt; man muss wiederholt einen Entwickler aufstreichen. Die Expositionszeit ist zehn mal länger als bei trockenem Papier (Phot. Rundschau 1895, S. 218; aus Liesegang's Amateur-Photograph).

---

1) Siehe Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr.

2) Eder's Jahrbuch für 1890, S. 317.

Fixiren, Verstärken, Abschwächen und Klären.

Seyervetz und G. Chicandard untersuchten die Reactionen bei dem Fixiren des photographischen Bildes durch Natriumhyposulfit. I. Einwirkung von Säuren auf Na-Hyposulfit. Hierbei zersetzt sich das Hyposulfit nach der bekannten Gleichung in SO_2, S und Wasser. Man kann annehmen, dass vorübergehend unterschweflige Säure in Freiheit gesetzt wird, die sich dann in SO_2, S und Wasser weiter zersetzt. In Gegenwart eines Ueberschusses von Hyposulfit kann man leicht das Auftreten von H_2S und die Bildung von SO_2, sowie eines Sulfates beobachten. Die Entstehung aller dieser Körper lässt sich in folgender Weise erklären. Durch Einwirken von HCl auf überschüssiges Hyposulfit entsteht zunächst saures Na-Hyposulfit:

$$2\,SO_2 < {SNa \atop ONa} + 2\,HCl = 2\,NaCl + 2\,SO_2 < {SNa \atop OH} \quad (1.)$$

Das saure Salz zerfällt sofort weiter in die oben genannten drei Körper:

$$2\,SO_2 < {SNa \atop OH} = SO_4Na_2 + H_2S + SO_2 + S. \quad (2.)$$

SO_2 und H_2S sind nun im Stande, sowohl auf sich selbst zu reagiren, als auch das noch vorhandene Hyposulfit zu zersetzen. Die SO_2 wirkt nach der Gleichung:

$$SO_2 < {ONa \atop SNa} + SO_3H_2 = 2\,SO_3NaH + S.$$

Ist das Na-Hyposulfit noch im Ueberschusse, so entsteht saures Na-Hyposulfit, das dann nach Gleichung (2) weiter zerfällt

Eine weitere Reaction findet dann statt durch SO_2 und und H_2S, wobei Pantathionsäure entsteht:

$$5\,H_2S + 5\,SO_2 = 4\,H_2O + S_5O_6H_2 + S_5.$$

II. Einwirkung von Aluminiumsulfat auf Na-Hyposulfit. Wirkt das Sulfat auf überschüssiges Hyposulfit, so erfolgt beim Kochen die bekannte Reaction:

$$3\,Na_2S_2O_3 + Al_2(SO_4)_3 = Al_2O_3 + 3\,Na_2SO_4 + 3\,SO_2 + S_3.$$

In der Kälte ist die Reaction ganz anders. Zuerst entsteht Na-Sulfat und Al-Hyposulfit. Das Al-Hyposulfit zerfällt langsam in Berührung mit W in Al-Sulfat und H_2S. Findet der S_2S noch Na-Hyposulfit, so zersetzt er es langsam in Na-Disulfit, Na-Sulfit und S. Man kann diese Zersetzung durch folgende Gleichungen darstellen:

$$3\,SO_2 < {SNa \atop ONa} + Al_2(SO_4)_3 = 3\,Na_2SO_4 + Al_2(S_2O_3)_3,$$

$$Al_2(S_2O_3)_3 + 3\,H_2O = 3\,H_2S + Al_2(SO_4)_3,$$

$$SO_2 < {SNa \atop ONa} + H_2S = SO < {OH \atop ONa} + NaHS + S.$$

(Bull. Soc. Chim. Paris [3.] 13, 11—18; Chem. Centralblatt 1895, I, S. 403).

Ueber die Löslichkeit der Silberhalogensalze in verschiedenen Lösungsmitteln und ein dabei auftretendes Gleichgewicht schreibt E. Cohen[1]); derselbe constatirt, dass bei genügendem Ueberschusse des Lösungsmittels die Löslichkeit von Chlorsilber in Natriumthiosulfat und Cyankalium nach den betreffenden Gleichungen vor sich geht; bei Ueberschuss von Chlorsilber aber im erstern Falle das wenig lösliche Silberthiosulfat entsteht, während bei Cyankalium- und Chlorsilberüberschuss unlösliches Cyansilber ausgeschieden wird. Anderseits reagirt aber das entbundene Chlorkalium auf Cyansilber; er erklärt einige bei E. Valenta's Löslichkeitsbestimmungen[2]) gefundene Unregelmässigkeiten durch diese Processe.

Einwirkung von Fixirnatron auf photographische Bilder. A. H. Sexton hat jüngst interessante Versuche über die Lösung metallischen Silbers in Fixirnatron gemacht, aus welchen hervorgeht, dass dieses Salz im Stande ist, Silber in metallischer Form zu lösen. Wenn man eine gewogene Menge feinen Silberpulvers (durch Reduction gewonnen) mit starker Fixirnatronlösung bei gewöhnlicher Temperatur einige Tage stehen lässt, so zeigt sich eine deutliche Abnahme des Silberpulvers, welche sich an der Hand der Wägung des abfiltrirten Silberstaubes nachweisen lässt.

Da nun alle photographischen Negative wie auch alle Positive auf Chlorsilber- u. s. w. Papieren Silber als hauptsächlichsten bilddarstellenden Stoff enthalten, so erklärt sich damit die Thatsache, dass sowohl Negative wie Positive bei längerem Verweilen im Fixirbade „zurückgehen“.

Sexton hat hierüber eingehende Versuche gemacht; dieselben wurden mit Streifen ancopirten und dann entwickelten Celloïdinpapiers angestellt, derart, dass dieselben der Wirkung der Fixirnatronlösung längere Zeit in einem Reagensglas ausgesetzt wurden. Hierbei zeigte sich, dass die Art der Entwicklung Einfluss auf die Haltbarkeit der Bilder im Fixirnatron ausübt. Ein mit Hydrochinon entwickeltes Papierbild widerstand der Lösung vier Stunden, dann begann es auszubleichen

---

1) Ztschr. f. phys. Chem., I. Abhandl. XVIII, 61—69.
2) Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1895, S. 279.

und war nach ca. 30—40 Stunden fast verschwunden. Mit Eisenoxalat entwickelte Bilder wurden schon nach einer halben Stunde angegriffen und waren in zwei Stunden fast fortgefressen.

Auf Grund dieser Versuche lassen sich folgende Sätze aufstellen:

1. Metallisches Silber ist in Fixirnatron in geringer Menge löslich.
2. Die mit verschiedenen Entwicklern hervorgerufenen Bilder widerstehen dem Natron verschieden lange. — Eisen ist hierin am ungünstigsten.
3. Je stärker die Fixirnatronlösungen, desto schneller und intensiver die Wirkung.
4. Zur Abschwächung ist die Fixirnatronlösung nicht wohl verwendbar, weil sie die Halbtöne zuerst angreift.

(Photographic Times, Dec. 1894; Phot. Chronik 1895, S. 12.)

Ueber die allmähliche Löslichkeit von feinzertheiltem metallischen Silber in Fixirnatronlösung bei Gegenwart von Luft siehe ferner Brit. Journ. Phot. 1896, S. 53; Phot. Rundschau 1895, S. 312.

Anthion (überschwefelsaures Natron), welches als Zerstörungsmittel von Fixirnatron in Papieren und Platten empfohlen wurde und auch dasselbe thatsächlich zerstört, wurde von Olbrich versucht. Er bemerkt bei Anwendung dieses Mittels: Fleckenbildung auf der Bildschicht (Phot. Rundschau 1895, S. 105).

Ueber die Verwendung von Kaliumhypermanganat zur Zerstörung von Fixirnatron schreibt Paul Jankó in Constantinopel: „Mit Berufung auf Prof. Vogel's Ausspruch (Eder's Jahrbuch 1895, S. 267), dass das übermangansaure Kali gut wirkt, aber eine Färbung der Schicht veranlassen kann, empfehle ich (Photogr. Rundschau, Januar 1896) folgende Vorschriften, über die ich seinerzeit durch geordnete Versuche gefunden hatte, dass sie keine Färbung verursachen und die sich in $1^1/_2$ jährigem Gebrauch bewährt haben:

Von einer 2 proc. Lösung nehme man

a)	für Gelatineplatten	1 Tropfen	auf	100 ccm	Wasser,
b)	„ Gelatinepapiere	1 „	„	200 „	„
c)	„ Albuminpapier	1 „	„	400 „	„

Ein Vorzug des Mittels vor anderen ähnlichen scheint mir darin zu liegen, dass es zugleich ein Prüfungsmittel bildet, indem sich die rosenrothe Flüssigkeit dann nicht mehr entfärbt, wenn das Fixirnatron zerstört ist.

Vor seiner Anwendung muss die Platte selbstverständlich gewaschen werden, doch genügt hierzu im Nothfalle viertelstündiges Wässern in drei mal gewechseltem Wasser.

Nach seiner Anwendung genügt kurzes Waschen, wenn die Platten keiner weiteren Behandlung (Verstärkung oder Abschwächung) unterliegen sollen; sonst muss man durch einen Versuch erst ermitteln, ob die beabsichtigte Art der Behandlung vom Hypermanganat nicht ungünstig beeinflusst wird, ehe man dieses Mittel in sein Arbeitsprogramm aufnimmt."

Bichromat und Fixirnatron als ein neuer Abschwächer und chemisches Reagens zur Unterscheidung von Papierbildern auf Copirpapieren.

Wie Pabst bei Versuchen, welche derselbe im photochemischen Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt durchführte, gefunden hat, wirken Lösungen von Fixirnatron, denen geringe Mengen von Bichromaten, wie z. B. Ammoniumbichromat, zugesetzt wurden, abschwächend auf Positivbilder ein, ohne dass diese Lösungen die zarten Details in den Bildern zerstören würden. Der Zusatz von Bichromat zur Fixirnatronlösung darf jedoch eine gewisse Grenze nicht überschreiten, da andernfalls die Weissen der Bilder, insbesonders bei Celloïdinpapier-Bildern, leicht gelblich werden.

Als günstiges Verhältniss zwischen Fixirnatron und Bichromat hat sich folgende Lösung bewährt:

Wasser	100 ccm,
Fixirnatron.	10 g,
Ammoniumbichromatlösung 1:100 .	2 ccm.

Die Bilder werden noch feucht nach dem Tonen und Fixiren in diese Lösung gebracht und ist die Abschwächung von stark übercopirten Bildern auf das richtige Maass in 3 bis 5 Minuten erfolgt.

Interessant ist das Verhalten der obengenannten Mischung gegen auscopirte und entwickelte Bilder. Auscopirte Bilder auf Aristo-, Celloïdin- und Albuminpapier lassen sich nämlich mit diesem Gemische leicht abschwächen, während Bilder, welche leicht ancopirt und dann mit einem Entwickler (z. B. dem von E. Valenta empfohlenen Hydrochinonentwickler) hervorgerufen wurden, nur so weit abgeschwächt werden können, als dies dem Grade des Ancopirens entspricht, selbst wenn der Zusatz des chromsauren Salzes vermehrt wird. Bromsilbergelatine-Bilder, welche durch Entwickeln von Bromsilber-Emulsionspapier mit Eisenoxalat-Entwickler oder dergleichen hergestellt wurden, werden vom Bichromat gar nicht angegriffen.

Man hat also in diesem Entwickler ein Reagens in der Hand, Silberphotographien, welche durch Auscopiren, und solche, welche durch Hervorrufung erzeugt werden, jederzeit zu unterscheiden, was ein Beweis für die verschiedene Constitution der Bildsubstanz in beiden Fällen ist (Phot. Corresp. 1895, S. 385). — [Bilder, welche im Blei-Tonfixirbad getont sind, werden leichter dadurch angegriffen, als wirklich vergoldete.]

Abschwächer für total übercopirte Celloïdinbilder.

In Nr. 17 der „Photographischen Chronik" 1895 wird zur Wiederherstellung stark übercopirter, ja total verbrannter Celloïdinbilder folgendes Verfahren angegeben. In einer Lösung von: Blutlaugensalz 10 g, Fixirnatron 20 g, Salzsäure 3 g, Salpetersäure 2 g und Wasser 1200 g wird das betreffende Bild so lange gebadet bis der Metallglanz in den Schatten verschwunden ist, oder merklich zu verschwinden anfängt. Hierauf wird dasselbe zehn Minuten gewässert und kurze Zeit in eine Lösung von: Ammoniak 10 ccm und Wasser 200 ccm gebracht. Nach wiederholter zehn Minuten langer Wässerung kann die Copie als gerettet betrachtet und getont werden.

Verstärkung von Negativen mit Quecksilberchlorid, von J. Vausant. Wenn das aus feinstvertheiltem Silber bestehende Negativ der Einwirkung einer Lösung von Quecksilberchlorid ausgesetzt wird, so bildet sich weisses Silberchlorid und weisses Quecksilberchlorür (Kalomel), welches in der Schicht neben dem Silberchlorid niedergeschlagen wird und die Dichte des Negativs vergrössert. Nach Entfernung alles von der Schicht aufgezogenen Quecksilberchlorids durch Waschen handelt es sich nun darum, die weissen Bildstellen zu schwärzen ohne Verlust des dieselben bildenden Silberchlorids und Kalomels. Wendet man zum Schwärzen Ammoniak an, so wird wohl das Kalomel in einen dunklen unlöslichen Körper verwandelt, nicht jedoch das Silberchlorid, welches hingegen theilweise oder ganz, je nach der Stärke des Ammoniaks, von diesem gelöst wird.

Nimmt man Natriumsulfit, so ist der anfangs aus dem Kalomel gebildete dunkle Körper in einem Ueberschuss von Natriumsulfit löslich und wird schliesslich durch eine schwächere Lösung des Sulfites zu metallischem Quecksilber reducirt. Das Silberchlorid ist in Natriumsulfit löslich und behält der im Bilde zurückbleibende Rest seine weisse Farbe. Das resultirende Bild ist wohl klar und schwarz, jedoch wenig oder gar nicht verstärkt und überdies im Lichte unbeständig.

Bei Anwendung von Kalkwasser zum Schwärzen wird aus dem Kalomel ein schwarzer, unlöslicher Körper gebildet, jedoch das Silberchlorid nicht verändert.

Bei Anwendung von Oxalatentwickler wird sowohl das Kalomel als das Silberchlorid zu Metall reducirt. Das sich bildende Silberquecksilber-Amalgam ist jedoch an der Luft veränderlich. Besser als die angewendeten Mittel ist das folgende. Das gebleichte und gut gewaschene Negativ wird in eine frisch bereitete Lösung von:

Wasser	1920 Th.,
Gallussäure	1/8 „
Kaliumhydroxyd (Aetzkalium) .	2 „

getaucht und bleibt darin unter Bewegen, bis es durch und durch geschwärzt ist. Der Process ist in wenigen Minuten beendet. Ein längeres Verweilen des Negatives in der Lösung hat keine nachtheiligen Folgen, höchstens ein Färben der Schicht durch das Braunwerden der Gallussäurelösung.

Es ist wichtig, die oben angegebenen Verhältnisse nicht bedeutend zu ändern und die Lösung immer frisch anzuwenden, da sie sich sehr rasch an der Luft bräunt (Phot. News 1895, S. 68; Phot. Corresp. 1895, S. 357).

Schwierigkeiten der Verstärkung gegerbter Gelatinenegative. Dr. Kaiserling macht aufmerksam, dass Gelatineplatten, welche mit Chloraluminium gegerbt waren, sich nachträglich nicht mehr verstärken liessen; sie waren so gehärtet, dass sie keinen Verstärker mehr annahmen (Photogr. Mitth., Bd. 32, S. 50).

Klärung und Verstärkung mit Hydrochinon entwickelter Negative und Positive (Phot. Archiv 1895, S. 112). Man setze kurz vor dem Gebrauche folgende Lösung an:

Wasser	1000 ccm,
doppeltchromsaures Kali . .	10 g,
Salzsäure	10 ccm.

Das fixirte und gut ausgewaschene Negativ (Diapositiv) wird im Dunkelzimmer in dieser Lösung gelassen, bis die ganze Schicht gleichmässig gebleicht ist. Dann wird gewaschen, bis das abfliessende Wasser ganz klar ist, und die Platte einige Secunden lang dem Tageslicht ausgesetzt. Bei der darauf in der Dunkelkammer vorgenommenen Entwicklung mit Hydrochinon kräftigt sich das Bild und verliert auch seine Gelbfärbung. Nach dem Waschen bringt man die Platte in ein Fixirbad, aus einer 20 proc. Lösung von Fixirnatron und

5 Proc. Eisenvitriol, in der das Bild einen schönen schwarzen Ton erhält.

[Diese Methode wurde zuerst von Eder angegeben in seiner „Photographie mit Bromsilbergelatine".]

Als gute Formel für Kupferverstärker von nassen Collodionplatten für Zinkographie wird empfohlen:

Wasser	1000 ccm,
Kupfervitriol	128 g,
Bromkalium	4 „

worin die Collodionnegative gebleicht, dann mit 10 proc. Silbernitratlösung geschwärzt werden (Annuaire de Phot. von le Roux 1895, S. 269).

Tonen von Bromsilbergelatinebildern nach dem Fixiren.

Leapers empfiehlt zum Tonen von entwickelten Bromsilbergelatinepapieren nach dem Fixiren folgenden Vorgang: Die (mit Eikonogen) entwickelten Bilder werden fixirt, gewaschen, dann fünf Minuten lang in mit Salpetersäure angesäuertes Wasser gelegt, welch letztere Operation die Reinheit des Weissen sichert. Dann wird in ein Gemisch von 120 ccm Wasser, 1 ccm Platinchlorid-Lösung (1:100) und 1 ccm Salpetersäure gelegt, worin die bräunlichen Bromsilberbilder schwarz werden; dasselbe Platinbad vor dem Fixiren (gleichfalls nach vorhergehendem Waschen mit sehr verdünnter Salpetersäure) gibt purpurschwarze Töne. Leapers zieht das Platinchlorid in diesem Falle dem Kaliumplatinchlorür vor. Eine analog hergestellte Chlorgoldlösung, welche analog der obigen Platinlösung gemischt und mit Salpetersäure angesäuert wird, gibt purpurschwarze Töne. Ferner erzielte er dadurch gute Töne, indem er ein entwickeltes und fixirtes Bromsilbergelatine-Papierbild durch Behandlung mit Kupferchlorid, Eisenchlorid oder dergl. in Chlorsilber überführt, dann dem Sonnenlichte unter einer starken Lösung von Eisenvitriol nebst etwas Citronensäure exponirte, bis sie roth geworden waren, dann wusch (1/2 Stunde in fliessendem Wasser) und hieran) in ein Borax-Goldbad brachte worin der Ton durch Braun in tiefes Purpurschwarz überging; diese Tonung ist eine wahre Goldtonung (Deutsche Photogr.-Zeitung 1895, S. 456).

Ueber das Vergolden von Bromsilberdrucken hat R. E. Liesegang verschiedene Versuche angestellt, die allerdings zu keinem besonderen Resultate geführt haben. Das fertige Positiv wurde mit einer Mischung von Kupfervitriol

und Bromkalium gebleicht, hierauf übertrug er es in eine ziemlich starke Chlorgoldlösung, wobei ein blauvioletter Ton erzielt wurde. Um das Verfahren zu vereinfachen, mischte er Chlorgold und Kupfervitriol, doch schied sich hierbei kein Gold aus und das Bild wurde auch nicht ausgebleicht. Wenn man etwas Bromwasserstoffsäure zur Lösung hinzusetzt, bleicht das Negativ aus, aber die Vergoldung tritt erst viel später ein. Wenn man viel Chlorgold und wenig Kupfervitriol mit Bromwasserstoffsäure mischt, so entsteht eine tief braunrothe Flüssigkeit, welche das Silber rasch vollständig durch Gold ersetzt. Der Ton des Bildes ist ein rein blauer und gewinnt dasselbe wesentlich an Intensität. Man kann den Tonprocess nicht durch Erwärmen beschleunigen, da sich die Lichter kupferroth färben (Photogr. Archiv Nr. 763).



Vergrössern von Bromsilbergelatinebildern auf mechanischem Wege. — Retouchiren auf chemischem Wege.

Ueber Vergrössern von Gelatine-Negativen auf mechanischem Wege, durch Ablösen der Gelatinehaut vom Glase mittels Flusssäure oder Salzsäure, wobei sich die Schicht stark ausdehnt, schreibt Scolik im „Atelier des Photographen“ 1895, S. 127. [Wir bemerken hierzu, dass dieser Process zuerst von Eder beschrieben und mit Illustrationen belegt wurde in seinem Ausführlichen Handbuch der Photographie, Bd. III: Photographie mit Bromsilbergelatine, S. 346. E].

Verfahren zum Retouchiren von Portait-Negativen auf photochemischem Wege. D. R.-P. Nr. 80038 vom 13 März 1894 für F. Kugler in Sigmaringen. Um bei Portrait-Aufnahmen das lästige Ausgleichen der kleinen Unebenheiten der Haut, welches bisher von der Hand mit Bleistift oder Tusche ausgeführt werden musste, zu vermeiden, wird nach dem Negativ ein etwas unscharfes Positiv auf einem Film hergestellt und durch dieses Positiv hindurch, nachdem diejenigen Partien, welche ihre scharfen Conturen behalten sollen, mit Deckfarbe abgedeckt sind, das von neuem mit lichtempfindlicher Schicht überzogene Negativ belichtet. Das letztere wird hierauf in bekannter Weise fixirt und gewaschen. Auf diese Weise werden die kleinen Unebenheiten genügend ausgeglichen, ohne dass die Gesammtmodellirung des Gesichtes leidet.

Verschiedene Methoden zur Erzeugung von Diapositiven und Laternenbildern; Colorirung derselben.

Ueber Anfertigung von Diapositiven für Projectionszwecke und Fensterbilder etc. schrieb Herm. Schnauss („Diapositive" 1896, Verlag von Schmitz und Albertz, Düsseldorf).

Sehr gute Handelssorten von Chlorbromplatten für Diapositive liefern Edwards (London), Weisbrod (Frankfurt a. M.); die Chlorbromplatten von Schattera (Wien) arbeiten härter als vorige, was man zur Anpassung dieser Art von Platten an die Negative ausnutzen kann.

Auch Dr. Schleussner stellt Chlorsilbergelatineplatten her, auch solche auf Celluloïd-Films. Neumeyer (München) entwickelt mit Eikonogen-Hydrochinon und tont im Kurz'schen Rhodan-Goldbade; er empfiehlt die Films für Diapositive und Stereoskopen (Photogr. Corresp. 1895, S. 257).

J. Beck empfiehlt (Wiener Phot. Blätter 1895, S. 116) für Projectionsbilder und Edwards-Chlorbromplatten den Amidol-Entwickler, und zwar in der von Edwards angegebenen Zusammensetzung. Nachdem sich der fertiggemischte Entwickler aber sehr bald zersetzt, so empfiehlt er das Vorbereiten einer — unbegrenzt haltbaren — Vorrathslösung, bestehend aus je 360 g Wasser, 60 g Natriumsulfit und 15 g Bromkali, der man erst vor dem Gebrauche das nöthige Quantum Amidolpulver zusetzt, im Verhältnisse von 5 g Amidol auf je 360 ccm Lösung. Dieser Entwickler verleiht dem Bilde einen schönen braunschwarzen Ton.

Als Fixirbad dient das saure, weil es gleichzeitig auch klärend wirkt. Im Fixirbad geht das Bild stark zurück, muss also viel kräftiger entwickelt werden, als man es endgiltig zu haben wünscht.

Van Geyzel stellt Projections-Diapositive mittels Chlorbromgelatineplatten und Pyrogallol-Ammoniakentwickler her. Wird der Farbenton zu sehr bräunlich, so kann man (nach dem Fixiren?) in einer Lösung von 1 Theil Chlorgold, 15 Theilen Rhodanammonium, und 2000 Theilen Wasser baden, worin die Farbe purpurschwarz wird (Photogr. News 1895, S. 557).

Diapositive auf Chlor- oder Chlorbromgelatineplatten für Projectionszwecke (Entwicklungsbilder mit Hydrochinon oder dergl.) lassen sich mit Quecksilberchlorid nicht

gut verstärken. Oakden empfiehlt die Uranverstärkung: 15 Theile Urannitrat, 15 Theile Ferridcyankalium, 60 Theile Eisessig und 2400 Theile Wasser; war die Verstärkung hiermit zu weit gegangen, so kann man sie durch Baden in sehr verdünntem Ammoniak wieder rückgängig machen (Brit. Jour. Photogr. 1895 S. 604).

Chlorsilber-Collodion für Diapositive stellt Teape (Photogr. News 1895, S. 26; Photogr. Corresp. 1895, S. 253; Photogr. Rundschau 1895. S. 122) mittels Collodion, Chlorzink und Silbernitrat her. Als Entwickler dient Hydrochinon (Recepte siehe Photogr. Rundschau 1895, S. 122). — Teape's Collodion hat folgende Zusammensetzung:

Pyroxylin	8 g,
Aether	390 „
Alkohol	300 „
Zinkchlorid	10 „
Silbernitrat	23 „

Das Zinkchlorid wird in Alkohol gelöst, hierzu das Pyroxylin und schliesslich der Aether hinzugefügt und bis zur Lösung geschüttelt. Das Silber wird in einer Eprouvette in 10 ccm destillirtem Wasser über einer Spiritusflamme gelöst, andererseits 90 ccm Alkohol erwärmt und 15 ccm des letzteren der Silberlösung nach und nach zugefügt. Die Silberlösung wird dann partienweise in das Collodion unter Schütteln eingetragen und schliesslich mit dem Reste des erwärmten Alkohols die Eprouvette gespült und auch dieser dem Collodion zugefügt. Ist die Operation richtig durchgeführt, so muss ein Tropfen der Emulsion, auf eine Glasplatte gebracht, in der Durchsicht eine Orangefarbe zeigen; dickere Schichten zeigen im Dunkeln eine ins Rubinrothe neigende Farbe. Die Emulsion muss mindestens 24 Stunden ruhen; vor dem Gebrauche wird sie durch Baumwolle filtrit. Man kann dieselbe vor dem Aufgiessen waschen oder, was sparsamer ist, erst die aufgegossene Platte waschen. Hierzu legt man die aufgegossenen Platten in eine Tasse mit Wasser und, bis die öligen Streifen verschwunden, wechselt man das Wasser noch zweimal. Man trocknet dann die Rückseite und stellt die Platten zum Trocknen auf Saugpapierunterlage bei Seite.

Vor dem Präpariren müssen die Platten einen Unterguss von Gelatine oder Albumin erhalten, oder es werden die reingeputzten Platten bloss am Rande mit einer Kautschuklösung bestrichen. Die Emulsion erhält kein Präservativ.

Das Copiren wird am zweckmässigsten durch Abbrennen eines Stückes Magnesiumband ausgeführt.

Zum Entwickeln wird verwendet:

Ferrocitratoxalat-Entwickler	1	Theil,
Kaliumbromidlösung, 10proc . . .	1	„

oder

Hydrochinon	4	Theile,
Kaliumbromid	25	„
Natriumsulfit	48	„
Wasser	480	„
Natriumcarbonatlösung, 10proc . .	10	„

oder Glycinentwickler für harte Entwicklung.

Die Entwicklung dauert 5 bis 12 Minuten. Die Entwickler können wiederholt verwendet werden.

Zum Fixiren benützt man eine Fixirnatronlösung 1:10.

Das Waschen unter der Brause dauert 1 Minute. Die Farbe der Bilder ist von Purpur bis Schwarz (Photogr. News 1895, S. 26; Photogr. Corresp. 1895, S. 253).

Ueber das Coloriren der Laternenbilder sagt Elmendorff, dass man für diese Arbeit mit allergrösstem Erfolge nur Anilinfarben in wässerigen Lösungen benutzen soll, wobei man auf deren Lichtempfindlichkeit insofern keine Rücksicht zu nehmen hat, als dieselbe erstens bei künstlichem Licht kaum merkbar werden dürfte und ausserdem bei der Lichtwirkung überhaupt nicht in Frage kommt. Die verschiedenen Anilinfarben, die man, vorausgesetzt, dass sie wasserlöslich sind, beliebig aussuchen kann, werden in wässeriger Lösung in Vorrath gehalten und in folgender Weise auf das Diapositiv aufgetragen. Zunächst wird das Diapositiv in destillirtem Wasser etwas angequollen und dann auf einen Retouchirständer gelegt. Wenn das überschüssige Wasser abgelaufen ist, kann man mit dem Coloriren beginnen, indem man die filtrirten Farblösungen mit einem sauberen staubfreien Pinsel in passender Verdünnung lasirend aufträgt. Es soll sehr leicht gelingen, grosse Flächen vollkommen gleichmässig zu färben und eine schöne Wirkung. event. durch Nacheinanderauftragen verschiedener Farben, zu erzielen (Photogr. Chronik 1895, S. 222).

Photographie in natürlichen Farben.

Von höchster Bedeutung für die Photographie in natürlichen Farben sind die Untersuchungen Prof. Wiener's (siehe S. 55).

Im „Photo-Gazette“ (1895. S. 96) ist eine von Cortamine construirte Quecksilbercassette (zur Photographie in natürlichen Farben nach Lippmann's System) beschrieben und durch mehrere Figuren erläutert.

Photographien in Farben stellte Vallot, angeregt durch Prof. Wiener's Untersuchungen mittels unechter Farbstoffe dar. Er wählte drei Farbstoffe, roth, blau und gelb, welche im weissen Lichte gleichmässig schnell ausbleichen. Das blaue Licht bleicht nur die gelben und rothen, das gelbe Licht bleicht nur die blauen und rothen Farbstoffe u. s. w. Das empfindliche, gelatinirte Papier wird auf folgendem Gemisch schwimmen gelassen: 1. 0,2 g Anilinpurpur, 50 ccm Wasser; 2. 0,5 g Victoriablau, 50 ccm Wasser; 3. 10 g Curcuma, 50 ccm Alkohol. Man trocknet das Papier, setzt es unter einem farbigen Diapositiv 3—4 Tage lang dem Sonnenlichte aus, wonach eine farbige Copie erhalten wird, welche ungefähr das Aussehen einer Photochromie mittels Silberchlorür hat (Moniteur de la Phot. 1895, S. 318; Phot. Wochenbl. 1895, S. 417).

Dr. Neuhauss prüfte das St. Florent'sche Verfahren (Bull. Soc. franç.), die Photographie in natürlichen Farben, wonach auf gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Platten Lippmann'sche Photochromien sich erzielen lassen. Florent schreibt vor: eine Trockenplatte in eine alkoholische Lösung von 4 g Jodammonium in 100 ccm Alkohol während 10 Minuten zu tauchen, wonach gut abgespült, in eine 10 proc. Ferrocyankaliumlösung getaucht, über Nacht getrocknet und am anderen Tage unter einem farbigen Glasbilde im Copirrahmen in der Sonne 10 Minuten lang belichtet wird. Es soll das Bild in Complementärfarben hervortreten und fixirbar sein; nach dem Fixiren, Waschen und Trocknen sollen die Farben in reflectirtem Lichte sichtbar sein Neuhauss erhielt unter blauem und grünem Glase ein schmutzigbraun rothes Bild, die übrigen Farben aber graubraun; von ausgesprochenen Complementärfarben war keine Rede, nach dem Fixiren verschwand jede Spur von Farbe. Somit kann von Lippmann'schen Farbenbildern bei Florent's Versuchen nicht die Rede sein (Phot. Rundschau 1895, S. 353).

Gelatineemulsion für die Herstellung von Photographien in natürlichen Farben nach dem Verfahren von Lippmann. Will man Photographien in natürlichen Farben nach dem Verfahren von Lippmann herstellen, so muss man bekanntlich Trockenplatten verwenden, deren Schicht kornlos und möglichst durchsichtig ist. Zur Bereitung von

geeigneter Bromsilbergelatine-Emulsion schlägt „Britis. Journal of Photography“ folgende Methoden vor, die noch den Vorzug besitzen sollen, dass sie empfindlichere Schichten liefern, als die sonst für den gleichen Zweck angegebenen.

I. Methode.

Gefälltes und ausgewaschenes Silbercarbonat 0,68 g wird mit 35 Grad C. warmer Gelatinelösung (6 g Gelatine auf 142 ccm Wasser) gemischt, in welcher es sich nach kurzer Zeit genügend fein und gleichmässig vertheilt. Hierauf fügt man so viel reine Salzsäure hinzu, dass das Silbercarbonat eben in Chlorsilber übergeführt wird (wozu etwa 0,7 ccm einer Salzsäure v. spec. Gew. 1,125 erforderlich sind. Ref.) — ein ganz geringer Ueberschuss an Salzsäure schadet nicht — hält die Mischung einige Zeit auf der oben angegebenen Temperatur, um die Kohlensäure entweichen zu lassen, und bringt die nun entstandene Chlorsilberemulsion zum Erstarren. Die feste Emulsion presst man durch die Maschen eines groben Gewebes in eine schwache Bromkaliumlösung, welche das Clorsilber nach ein- bis zweistündiger Einwirkung in Bromsilber umgewandelt. Die auf diese Weise erhaltene Bromsilberemulsion wird dann wie gewöhnlich gewaschen, geschmolzen, filtrirt, event. noch farbenempfindlich gemacht und auf die Glasplatten aufgetragen.

Die leitenden Gedanken bei dem Verfahren sind die folgenden: Das in einer Gelatinelösung entstehende Chlorsilber befindet sich in einem Zustande viel feinerer Vertheilung, als unter gleichen Verhältnissen gebildetes Bromsilber.

Erzeugt man das Chlorsilber nicht direct durch Zusammenbringen von Silbernitrat und Chlorid in der Gelatinelösung, sondern vertheilt in letzterer Silbercarbonat durch kurze Digestion bei möglichst niedriger Temperatur (in zu hoher Wärme zersetzt sich das Silbercarbonat in geringem Grade) und verwandelt dieses dann erst durch Zusatz von Salzsäure in Chlorid, so wird die Vertheilung des letzteren, infolge der Säurewirkung und der hiermit verbundenen Gasentwicklung, eine noch weit feinere.

Behandelt man die erstarrte Chlorsilberemulsion in der Kälte mit Bromkaliumlösung, so wird das gebildete Bromsilber nur insofern grobkörniger sein, als das Bromsilbermolecül. Bei genügender Verdünnung der Bromkaliumlösung ist keine Gefahr vorhanden, dass bei längerer Einwirkung Bromsilber aus der Schicht gelöst wird.

Nach der Entfernung aller löslichen Substanzen aus der Bromsilberemulsion durch Auswaschen kann durch die zum Einschmelzen erforderliche, relativ geringe Temperaturerhöhung keine Vergrösserung des Kornes mehr eintreten.

II. Methode.

Man stellt, genau wie bei der ersten Methode angegeben, Chlorsilberemulsion her, setzt dann tropfenweise starkes Ammoniakwasser (Salmiakgeist) zu, bis das Chlorsilber gelöst ist, wobei die Emulsion völlig klar wird und eine blass gelbbraune Farbe annimmt, lässt hierauf erstarren, presst in Bromkaliumlösung u. s. w., wie vorstehend ausgeführt. Zum Auswaschen der Bromsilberemulsion verwendet man in diesem Falle destillirtes Wasser von möglichst niedriger Temperatur (Brit. Journ. of Photogr., Juni 7. 1895; Der Photograph 1895, Nr. 26).

Chlorsilber- und Albuminpapier.

Zahlreiche Fabrikanten bringen theils Celloïdinpapier (d. i. Chlorsilbercollodion-Papier) theils Aristopapier (d. i. Chlorsilbergelatine-Papier), welche zum Auscopiren bestimmt sind, in den Handel, und zwar unter verschiedenen Namen.

Das Mattpapier erfreut sich steigender Beliebtheit. Zu dessen Darstellung ist ein mattes Rohpapier (mit Barytpräparation) erforderlich, wie selbe die Papierfabrik Steinbach in Malmedy (Rheinpreussen), ferner G. & H. Beneke (Löbau in Sachsen) und die Buntpapierfabrik in Aschaffenburg liefert; für Glanzpapier werden entsprechend glänzende Rohpapiere fabricirt.

E. Bühler, welcher seine Fabrik nach Schriesheim bei Heidelberg verlegte, erzeugt Gelatinepapiere, welche unter dem Namen „Photocrayon-Papier“ (welches matte Bilder liefert, ähnlich wie sein früher dargestelltes Mignonpapier) und „Concordiapapier“ (das glänzende Bilder gibt) in den Handel kommen.

Handelssorten von fertigen Matt-Copirpapieren erzeugen viele Fabriken, z. B. Brandt & Wilde in Berlin, Peltzer in Wickrath („Neu-Matt-Celloïdinpapier“); siehe Phot. Corresp. 1895, S. 304), Lumière in Lyon und die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin.

Platinoïdpapier nennt York Schwartz ein Copirpapier, welches entwickelt und dann getont wird.

Sylvio-Paper ist ein von Wellington und Wards in England (1895) in den Handel gebrachtes Aristopapier (Chlorsilbergelatine-Papier).

E. Hrdliczka in Wien (VII. Schottenfeldgasse 80) bringt unter dem Namen „Rembrandt-Celloïdinpapier“ ein neues, mit orangerother (weil silberchromathaltiger) Schicht versehenes Chlorsilbercollodion-Papier in den Handel, welches sehr brillant und contrastreich copirt und beim Copiren von flauen Matrizen sehr gute Dienste leistet. Man vergolde im Tonfixirbade (vergl. S. 504).

Darstellung von Emulsionen und Emulsionspapieren.

Ueber Celloïdinpapiere mit Chlorchromocitrat-Emulsion schreibt E. Valenta: Die Gegenwart von Silberchromat in solchen Emulsionen bewirkt in erster Linie eine bedeutende Verkürzung des Umfanges der Gradation[1]), wobei die Abstufung der Töne eine sehr schroffe wird. Dies hat naturgemäss zur Folge, dass Celloïdinpapiere, welche mittels solcher Emulsionen hergestellt werden, sehr contrastreiche Bilder liefern.

Diese Eigenschaft tritt umsomehr hervor, je grösser der Gehalt solcher Emulsionen an Silberchromat gegenüber dem Chlorsilbergehalte wird.

Man hat also dadurch ein Mittel an der Hand, die Emulsion dem Charakter des Negativs anzupassen: für kräftige, gut gedeckte Negative wird man eine Chlorsilbercollodion-Emulsion verwenden, welche verhältnissmässig viele Tonabstufungen gibt, also weich copirt; während man für dünne, etwas flaue Matrizen zu dieser Emulsion ein gewisses kleines Quantum Chromsalz wird zufügen müssen, um kräftige Bilder zu erhalten, so werden dagegen sehr flaue, stark verschleierte Negative eine Emulsion erfordern, deren Gehalt an Chromsalz ein relativ grosser sein muss.

Zum Zwecke der Herstellung der Normalemulsion werden 200 ccm eines etwas schleimigen, $2^1/_2$—3 proc. Rohcollodions in eine mit Glasstopfen verschliessbare, 300 ccm fassende Flasche gebracht und mit einer warmen Auflösung von 0,36 g Chlorstrontium und 0,18 g Chlorlithium in 4 ccm Alkoholglycerin (gleiche Theile 96 proc. Alkohols und 28grädigen Glycerins) versetzt. Hierauf wird 1 g Citronensäure in mög-

1) Siehe die Arbeit: „Beitrag zur Untersuchung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere. Dieses Jahrbuch, S. 242.

lichst wenig Alkohol gelöst und diese Lösung zum Collodion gegeben.

Man schüttelt tüchtig und bringt zur schwach trüben Lösung, welche keine Ausscheidungen von Chlorid, Citronensäure oder dergleichen enthalten darf, event. zu filtriren ist, bei Ausschluss des Tageslichtes eine Lösung von:

Silbernitrat . . . . 3,2 g,
in Wasser . . . . 4 ccm.

Die Lösung wird in kleinen Partien dem Collodion zugesetzt und jedesmal kräftig durchgeschüttelt, sodann wird die Emulsion unter zeitweiligem Schütteln einige Stunden stehen gelassen, filtrirt und kann hierauf zur Erzeugung von Celloïdinpapier (man verwendet am besten als Rohpapier Rives-Barytpapier mit saurer Präparation) verwendet werden.

Wird diese Emulsion direct verwendet, so gibt sie Papiere, welche bezüglich ihrer Eigenschaften den gewöhnlichen Celloïdinpapieren des Handels entsprechen. Für stark verschleierte, flaue, oder aber sehr dünne, flau copirende Negative wird der Emulsion vor dem Giessen Chromsäure oder Chromsalzlösung zugesetzt. Man bereitet sich eine 10 proc. Lösung von reiner Chromsäure.

Von dieser Lösung wurden 0,4 und 0,8 ccm zu je 200 g obiger Emulsion unter Umschütteln tropfenweise zugefügt und mit der in dieser Weise erhaltenen orangerothen Emulsion Barytpapiere überzogen.

War die Gradation der Normalemulsion 15 Grad, so beträgt jene der Emulsion mit 0,4 ccm Zusatz dieser Chromsäurelösung nur mehr 8 Grad, und jene der Emulsion mit dem doppelten Chromsäurezusatz nur mehr 6 Grad. Diese letztere Emulsion gibt mit ganz flauen, verschleierten Negativen noch brauchbare Bilder.

Von chromsauren Salzen eignen sich zur Herstellung von Chromatemulsion das Ammoniumbichromat und das Calciumbichromat.

Setzt man zu 200 ccm von obiger Normalemulsion 0,05 ccm Ammoniumbichromat, in möglichst wenig Alkohol gelöst, unter Umschütteln zu, so gibt dieselbe Celloïdinpapiere, welche weit härter copiren als jene, die mittels der Normalemulsion hergestellt wurden. Ein Zusatz von 0,2 g Ammoniumbichromat zu 200 ccm der Normalemulsion gibt Celloïdinpapiere, deren Schicht orangeroth gefärbt ist und welche bereits eine sehr kurze Gradationsscala aufweisen.

Ein Zusatz von 0,4 g Ammoniumbichromat drückt den Umfang der Gradation von 16 Grad auf 6 Grad herab. An Stelle des Ammoniumbichromates kann man mit Vortheil

Calciumbichromat verwenden. Zum Zwecke der Darstellung dieses Salzes werden 25 g krystallisirte Chromsäure in 100 ccm Wasser gelöst und in einer Schale mit einem kleinen Ueberschusse von reinem kohlensauren Kalk unter Umrühren versetzt. Es bildet sich ein aus Gyps (von der den Chromsäurekrystallen anhaftenden Schwefelsäure herrührend) und überschüssigem kohlensauren Kalk bestehender Niederschlag, welcher abfiltrirt und so lange gewaschen wird, bis das Filtrat 250 ccm beträgt. Man hat in diesem Falle eine tief orangeroth gefärbte Lösung, welche nahezu 10 Proc. CrO_3 enthält. Von dieser Lösung werden je nach der zu copirenden Matrize 0,2, 0,4 bis 0,8 ccm zur Normalemulsion unter Umschütteln gegeben. In letzterem Falle beträgt die Gradation der Emulsion nur mehr 6 Grad, diese genügt also für die flauesten Negative.

Als Tonfixirbad für solche Chromatcelloïdinpapiere eignet sich das von E. Valenta seinerzeit veröffentlichte, einfache Tonfixirbad, welches sehr zufriedenstellende Resultate ergibt. Dasselbe besteht aus:

Wasser	1000 Th.,
Fixirnatron	200 „
Bleinitrat	10 „

und werden vor dem Gebrauche zu je 100 ccm der klaren (filtrirten) Lösung 5—8 ccm einer Goldchloridlösung (1 Th. Goldchlorid in 100 Th. Wasser) zugesetzt. Das Bad soll nach dem Gebrauche weggegossen und jedesmal aus obiger Vorrathslösung, welche haltbar ist, frisch bereitet werden (Phot. Corresp. 1895).

E. Valenta fand bei weiteren Versuchen über Celloïdinpapiere, dass man hart copirende Emulsionen auch auf anderem Wege erzielen kann, ohne Chromsäure oder deren Salze zu verwenden, wodurch es ihm gelang, die Nachtheile des Chlorchromocitrat-Papieres zu vermeiden.

„Wenn man nämlich bei Herstellung einer normalen Celloïdinemulsion (siehe oben) das gewöhnlich verwendete Strontium- oder Lithiumchlorid ganz oder theilweise durch äquivalente Mengen von Kupferchlorid ersetzt, so erhält man mehr oder wenig grünlich gefärbte, schwach durchscheinende Emulsionen, welche 6—24 Stunden stehen müssen, bevor sie vergossen werden und mit deren Hilfe dann Celloïdinpapiere erhalten werden, die je nach dem Gehalte von Kupfersalzen mehr oder weniger contrastreiche Copien liefern."

„Emulsionen, bei welchen nur Kupferchlorid und keine anderen Chloride verwendet wurden, geben Celloïdinpapiere,

deren Gradation, je nach dem Ueberschusse von Silbersalzen, 6—8 Grad gegen 14—16 Grad der normalen Emulsion beträgt."

Die Empfindlichkeit dieser Papiere ist allerdings etwas geringer als jene des gewöhnlichen Celloïdinpapieres, übertrifft aber diejenige des Albuminpapieres bedeutend, und zudem besitzen diese Papiere bei richtiger Behandlung nicht den grossen Nachtheil des Chromocitratpapieres, im Tonfixirbade stark zurückzugehen, sondern verhalten sich, wenn man die normal copirten Bilder vor dem Tonen in weichem Wasser gut auswässert, bezüglich des „Zurückgehens" ganz normal. Bringt man aber die Copien, ohne sie vorher auszuwässern, also direct in das Tonfixirbad, so verschwindet das Bild fast ganz, eine Eigenthümlichkeit, welche ich bei Verwendung von reinen Kupferchlorid-Emulsionen zu constatiren wiederholt Gelegenheit hatte."

Dieselben Vortheile, welche das Kupferchloride-Emulsionspapier bietet, ohne die letzterwähnte Eigenschaft dieses Papieres, bieten uns, wie E. Valenta gefunden hat, Chlorsilbercollodionpapiere, welche mit Hilfe von gewissen Chlorverbindungen des Urans hergestellt wurden.

„Verwendet man nämlich an Stelle von Strontium- oder Lithiumchlorid, wie dieselben zur Erzeugung von Collodiumpapier-Emulsionen in der Praxis allgemein gebraucht werden, geeignete Mengen von Uranylchlorid, so erhält man schwach gelblichgrün gefärbte Emulsionen, welche Papiere mit einem sehr geringen Umfang der Gradation geben. Diese Celloïdinpapiere unterscheiden sich äusserlich von den gewöhnlichen Handelssorten von Celloïdinpapier fast gar nicht; sie besitzen eine etwas geringere Empfindlichkeit als diese, copiren sehr gleichmässig und nehmen sowohl in Rhodan- oder anderen Goldtonbädern, wie auch in Tonfixirbädern sehr rasch und gleichmässig Tonung. Die Gradation dieser Papiere beträgt 5—6 Grad des genannten Scalenphotometers und es lassen sich durch Verwendung von Uranylchlorid neben Strontium- oder Lithiumchlorid leicht Emulsionen herstellen, welche 8, 9, 10, 12 Grad zeigen, also für verschieden flaue, dünne Negative geeignet sind. Dabei gehen die Copien auf Uranylchlorid-Emulsionspapieren nur sehr wenig zurück, zeigen sehr geringe Neigung zum Bronziren und geben, wenn das Verhältniss des Uranylchlorides zum Silbersalz und zur Citronen- oder Weinsäure richtig abgestimmt ist, brillante Bilder, selbst mit ungewöhnlich dünnen Negativen bei einer relativ kurzen Copirzeit (Phot. Corresp. 1895 und 1896).

Ueber Selbstanfertigen von mattem Celloïdinpapier schreibt H Vollenbruch (Deutsche Phot.-Zeitung 1895, S. 311):

Man löst für sich

A. $2^1/_2$ g Gelatine in
500 g heissem destillirten Wasser.

Weiter löst man

B. 5 g Chromalaun in
50 „ heissem Wasser.

Nun gibt man in kleinen Portionen Lösung B zu Lösung A. Mit dieser Flüssigkeit wird das Papier wie folgt präparirt. Die zu streichenden Bogen werden alle mit der glatten Seite nach oben auf ein ebenso grosses Brett über einander gelegt; man nimmt dann einen breiten, weichen Pinsel, taucht ihn in die gemischte Lösung und bestreicht hiermit den oben liegenden Bogen möglichst gleichmässig. Wenn das erste Blatt gleichmässig nass ist, hänge man es mit Klammern an einen aufgespannten Bindfaden zum Trocknen auf, verfahre alsdann mit dem zweiten ebenso und so fort bis der Vorrath zu Ende ist. Die gut getrockneten, vorpräparirten Bogen sind unbegrenzt haltbar.

Die Emulsion zum Begiessen des Papieres hat folgende Zusammensetzung. In eine genügend grosse Flasche (Zweiliterflasche) füllt man:

Lösung D. 1000 g Rohcollodion, 2 proc., fügt dazu 10 g Citronensäure und schüttelt so lange, bis sich alle Citronensäure im Collodion gelöst hat In eine andere Flasche bringt man E 3 g Chlorammonium in 15 g destillirtes Wasser und gibt nach Lösung 60 g Alkohol absolut und 12 ccm Glycerin hinzu, mischt durch tüchtiges Umschütteln und schüttet das Ganze in die Flasche zu der Lösung D. Das Gemisch von D und E sei Lösung F. In eine andere Flasche bringt man G. 25 g Silbersalpeter in 25 g destillirtes Wasser, erhitzt bis das Silber gelöst ist, und gibt dann 100 g angewärmten Alkohol hinzu. Die noch heisse Silberlösung giesst man tropfenweise und unter Schütteln in die Lösung F, setzt der so erhaltenen Emulsion H noch 200 ccm Aether hinzu und stellt die Flasche zum Reifen 1 bis 2 Stunden bei Seite. Vor dem Begiessen empfiehlt es sich, die Emulsion zu filtriren. Damit wird das Papier übergossen.

Das Tonen der Copien kann in jedem guten Tonfixirbade für Celloïdinpapier vorgenommen werden. Das nachstehende Bad kann ich wegen der damit erzielten schönen Resultat

besonders empfehlen: 1000 g Wasser, 250 g Fixirnatron, 10 g salpetersaures Blei.

Diese Vorrathslösung halte man stets bereit. Vor dem Tonen gebe man auf 250 g Vorrathslösung 15 ccm Goldlösung 1 : 100. Das Bad soll nur einmal benutzt werden; es lassen sich in dem vorgeschriebenen Quantum von 250 g ca. 20 Cabinet- oder 40 Visitbilder tonen. Hat man mehr Bilder, so nehme man auch nicht mehr Bad auf einmal, sondern, nachdem man die betreffende Anzahl Bilder vergoldet hat, lieber ein frisches Bad. Auf diese Weise wird man gute und haltbare Copien auch im Tonfixirbade erzielen. Bevor man die Bilder in die Tonbäder bringt, gleichviel ob man getrenntes oder Tonfixirbad benutzt, müssen dieselben sehr sorgfältig ausgewaschen werden Die Waschwässer dürfen sich auf Zusatz von Kochsalz nicht mehr trüben; so lange dieses noch der Fall ist, fahre man mit dem Wässern fort.

Bei Anwendung von getrennten Bädern empfehle ich nachstehendes Bad. Zwei Stunden vor Gebrauch löst man: 4 g essigsaures Natron, kryst., in 1000 g Wasser, und gebe $^1/_2$ g doppelkohlensaures Natron und 20 g Goldlösung 1 : 100 hinzu. Die Bilder erhalten in diesem Bade einen Albuminton und sind sehr haltbar. Das Bad kann am nächsten Tage noch einmal gebraucht werden, wenn man es durch etwas Goldlösung auffrischt. Auch lässt sich jedes gute Rhodangoldbad verwenden, jedoch empfehle ich die Anwendung desselben gerade nicht

Der Hauptvorzug bei Anwendung eines matten Celloïdinpapiers ist seine Aehnlichkeit mit Platinpapier. Hierzu sind vor allen Dingen tadellose brillante Negative erforderlich, wenn man einen schönen, sammetschwarzen Platinton erhalten will.

Copirt wird bis die Lichter stark überlegt und alle Details in den Tiefen im Bronzeton fast verschwunden sind.

Ausgewässert werden die Bilder 8 bis 10 mal und kommen dann in das Tonbad.

Um die mit Chlorsilbercollodion überzogenen Papiere haltbarer zu machen, bestreicht L. Belitski (Deutsche Photographen-Zeitung 1895, S. 435) die Rückseite der mit der Collodionemulsion überzogenen und getrockneten Papiere mit einer Lösung von 2 g Citronensäure oder Weinsäure in 100 ccm absolutem Alkohol. Der Anstrich trocknet schnell. Derartiges Papier hält sich zwischen Paraffin- oder Wachspapier monatelang weiss.

Um die Haltbarkeit des Chlorsilberemulsions-Papieres (Celloïdinpapier) zu steigern, empfiehlt Vollenbruch jeden Bogen Barytpapier mit der Rückseite während 1 bis 2 Minuten auf folgender Lösung:

Wasser	1 Liter,
harte Gelatine	1 g,
Candiszucker	10 „
Citronensäure	18 „

schwimmen zu lassen; die Schwimmdauer richtet sich nach dem Papier und ist beendigt, wenn die Schichtseite ein gesprengeltes Aussehen zeigt. Das so vorpräparirte Papier wird scharf getrocknet und unter Druck aufbewahrt. Man begiesst es dann wie gewöhnlich mit der Chlorsilberemulsion. Das Gelatinecitronensäure-Bad hält sich kaum 24 Stunden und reicht für 50 Bogen (Deutsche Photographen-Zeitung 1895, S. 448).

Harry Ward theilt im „Photography Annual“ for 1895 (edited by Sturmey, London), S. 138 folgende Methode zur Herstellung einer Auscopiremulsion für Opalbilder mit. Man löst in getrennten Gefässen:

A.	Ammoniumchlorid . .	8 engl. Grains,
	Kaliumcitrat	20 „ „
	Kaliumoxalat	12 „ „
	Wasser	2 Unzen.
B.	Gelatine	2 Drachmen,
	Wasser	2 Unzen.
C.	Silbernitrat	60 Grains,
	Citronensäure	15 „
	Wasser	1 Unze.

Man mischt zuerst B mit der warm gelösten Gelatine bei einer 120 Grad F. nicht übersteigenden Temperatur, dann fügt man C hinzu. Die löslichen Salze werden aus der so dargestellten Emulsion entweder durch Fällen mit Alkohol oder durch Waschen der erstarrten Gallerte mit Wasser entfernt (Zerkleinern mit Canevas und Wässern durch 15 Minuten, was viermal wiederholt wird). Die gewaschene Emulsion wird geschmolzen, mit $^1/_2$ Unze Alkohol vermischt, filtrirt und aufgegossen. Damit werden Opalplatten präparirt, welche sich vor der Verwendung 3 bis 4 Wochen lang halten. Man copirt kräftig und vergoldet entweder 1. mit 5 Theilen Borax, 1 Theil Goldchlorid, 4800 Theilen Wasser oder 2. mit 15 Theilen Rhodanammonium, 1 Theil Chlorgold, 4800 Theilen Wasser oder 3. mit 5 Grains Platinchlorid, 2 Tropfen Salpetersäure und 4800 Theilen Wasser. Durch Eintauchen in eine zehn-

procentige Kochsalzlösung bringt man den Tonungsprocess zum Stillstehen. Man fixirt in Fixirnatronlösung 1 : 5, wäscht, härtet in Alaunlösung, wäscht nochmals und fixirt.

Ueber den „Silberdruck auf Salzpapier“ erschien eine ausführliche Publication von Baron Hübl (Halle a. S. 1896, bei W. Knapp), in welcher nicht nur praktische Verfahren geschildert werden, sondern auch zahlreiche photochemisch wichtige Beobachtungen mitgetheilt sind.

Albumin-Mattpapier kam schon im Jahre 1863 in den Handel (Phot. Archiv 1863, S. 14). Zwölf Jahre später beschrieb Jeanrenaud die Herstellung desselben, indem er gut geleimtes Papier durch Baden in einer Auflösung von 200 Theilen Wasser, 2 Theilen Gummi arabicum und 7 Theilen Alaun härtete, abtropfen liess, zwischen Saugpapier ausdrückte und dann in feuchtem Zustande während 1/4 Minute auf einem Bade von 10 Theilen Eiweiss und 2 Theilen Ammoniak schwimmen liess; der Zusatz von Ammoniak bewirkt das matte Auftrocknen (Phot. Archiv 1870, S. 236). Baron Hübl stellt neuerdings Mattpapier dadurch her, dass er das gesalzene Albumin mit Arrow-root mischt und mittels eines trockenen Vertreibpinsels so lange verreibt, bis der Glanz verschwunden ist. Als Silberbad dient 1000 Theile Wasser, 120 Theile Silbernitrat, 16 Theile Citronensäure — dann ein Tonfixirbad (Phot. Archiv 1895, S. 296; ferner Phot. Rundschau 1895, S 39 und 40; sowie Atelier des Photographen 1895, S. 3).

Selbstherstellung von gutem Salzpapier mit Chlorbromsalzen und Bichromat nach H. Wade. Als Ausgangsmaterial bedient man sich entweder des gewöhnlichen photographischen Rohpapieres oder für bestimmte Zwecke auch Whatman- oder anderen grobkörnigen Zeichenpapieres. Das Salzen kann mit Chlornatrium, Chlorbaryum oder Chlorammonium geschehen, das letztere Salz jedoch ist das beste. Man muss dabei bedenken, dass 100 g Chlorammonium mit 110 g Chlornatrium und 220 g Chlorbaryum äquivalent sind. Für Negative von mittlerer Dichtigkeit setzt man das Salzbad so an, dass man auf 60 ccm Wasser 1 g Chlorammonium nimmt. Wünscht man platinschwarze Töne zu erzielen, so setzt man eine ganz kleine Menge Bromkalium hinzu, und zwar etwa auf 1000 ccm des Bades 5 g. Wünscht man dagegen mehr Sepiatöne, so empfiehlt sich ein Zusatz einer ganz kleinen Menge von doppelchromsaurem Ammoniak, so dass das Bad eben schwach gelb gefärbt erscheint. Für sehr intensive Negative muss das Bad wesentlich schwächer, nur

etwa halb so stark genommen werden, dagegen für dünne Negative wesentlich verstärkt werden. Ein gutes Recept für mittlere Zwecke ist das folgende:

Chlorammonium	50 g,
Bromkalium	1 „
doppelchromsaures Kali	0,3 g,
Wasser	3 Liter.

Das zu präparirende Papier, dessen Vorderseite man markirt hat, taucht man nun vollständig Bogen für Bogen in diese Salzlösung ein, wobei man dasselbe mit einem Kameelhaarpinsel auf beiden Seiten von den anhängenden Luftbläschen befreit. Nach einigen Minuten nimmt man den untersten Bogen heraus, lässt ihn abtropfen und hängt ihn an Hornklammern auf. Das Papier hält sich in diesem Zustande ziemlich lange. Um es empfindlich zu machen, benutzt man eine Silbernitratlösung von 1 : 6 bis 1 : 7. Am besten ist es, das Bad etwas alkalisch zu machen, so dass es Lackmuspapier eben blau färbt. Auf solchem Bade präparirtes Papier gibt die schönsten Resultate, doch hält es sich nur 2 bis 3 Tage frisch. Setzt man dagegen auf 100 ccm Silberbad 5 g Citronensäure hinzu, so hält sich das Papier 8 bis 14 Tage lang, tont jedoch wesentlich langsamer und gibt auch leicht graue Bilder. Man kann das Papier am besten durch Schwimmenlassen empfindlich machen, doch genügt es auch, wenn man die Silberlösung mit Hilfe eines eigenartigen Pinsels aufträgt, welchen man sich dadurch bereitet, dass man etwa einen Streifen 4 cm breiten reinen, weissen Baumwollenzeuges halb zusammenknifft und zwischen zwei Glasplatten spannt, so dass es etwa 1 cm heraussteht. Diesen Pinsel taucht man in das Silberbad und überfährt das Papier nacheinander in zwei aufeinander senkrechten Richtungen. Vor dem Copiren trocknet man das Papier der Sicherheit wegen noch einmal vor einer Flamme und belichtet so lange, bis ein sehr kräftiges Positiv entstanden ist, das eine purpurviolette Farbe haben muss. Nachdem man die Bilder in mehrmals gewechseltem Wasser gewaschen hat, müssen sie intensiv roth geworden sein. Tritt dies letztere nicht ein, so taucht man sie nach 15 Minuten langem Waschen in eine Bromkaliumlösung 1 : 20, worin sie sofort blutroth werden. Die Zusammensetzung des Tonbades ist für das Resultat ziemlich gleichgiltig, so dass man dasselbe verhältnissmässig ziemlich stark verdünnt anwendet, indem man ein gewöhnliches Tonbad mit etwa 1 bis 2 mal so viel Wasser verdünnt. Bilder, welche nicht genug copirt haben, kann man in einer sehr verdünnten Gallussäurelösung ver-

stärken, in welche man sie vor dem Tonen hinein bringt, bis sie die nöthige Kraft erreicht haben und sie dann gründlich auswäscht (Phot. News April 1895; Phot. Chronik 1895, S. 147)

G. H. Moss fügt der Präparation von mattem Salzpapier nebst Chloriden noch Kaliumbichromat zu, um mehr Kraft der Copien zu erzielen. Er löst:

Reines Chlornatrium . . .	150 Theile,
Chlorammonium	100 „
Kaliumbichromat	4 „
Wasser	9600 „

Darin wird Whatmanpapier während 3 bis 5 Minuten gebadet, zum Trocknen aufgehängt und dann auf einem Silberbade von 40 Theilen Silbernitrat, 15 Theilen Citronensäure und 480 Theilen Wasser schwimmen gelassen (2 Minuten). Das Papier erscheint nach dem Silbern rosenroth (von chromsaurem Silber herrührend). Die Copien werden in Fixirnatron (1 : 10) fixirt und haben eine sepia- bis warmbraune Farbe (Brit. Phot. 1895, S. 507).

Ueber den Farbenton der Copien auf Celloïdinpapier s. Lainer, S. 197.

Ueber Schering's Gelatoïdpapier s. S. 206.

Abziehpapiere mittels Chlorsilbercollodions.

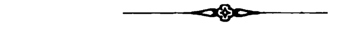
Liesegang in Düsseldorf bringt ein Chlorsilbercollodion papier in den Handel, welches von seiner Unterlage abgelöst und auf einen beliebigen Gegenstand übertragen werden kann (Phot. Archiv 1895). Die, wie gewöhnlich hergestellte Copie wird in eine lauwarme Gelatinelösung von 1 Theil Gelatine in 50 Theilen Wasser mit sammt der Glasplatte, auf welche es übertragen werden soll, getaucht, dann herausgenommen und angequetscht. Nach fünf Minuten langem Antrocknen taucht man einen Augenblick in 40 Grad C. warmes Wasser, wonach sich das Papier ablösen lässt; das Bild wird in lauwarmem Wasser mittels eines Pinsels von halbgelöster Gelatine gereinigt. [Bei diesem Process wird das Chlorsilbercollodion auf ein mit leicht löslicher Gelatine überzogenes Papier aufgegossen, welche Zwischenschicht sich in warmem Wasser auflöst. — Vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. II. Bd., 1. Auflage.]

H. Hinterberger empfiehlt dieses Verfahren für Glasdiapositive (Photogr. Corresp.).

Abziehbares Copirpapier stellt Finck in Crefeld her. Es ist dies ein Silberpapier (Chlorsilbercollodion?),

welches stark übercopirt wird, dann mit 2proc. Gelatinelösung übergossen und getrocknet wird. Dann bringt man Bild und Gegenstand (z. B. eine Porzellanplatte) unter Wasser zusammen, entfernt die Luftblasen durch Anreiben. Nachdem das Bild dann herausgenommen, einige Stunden getrocknet hat und vollständig hartt geworden, legt man es wieder 15 Minuten in Wasser, worauf man das Papier mit Leichtigkeit abziehen kann (Photogr. Rundschau 1895, S. 220).

„Das Uebertragen von Photographien mittels abziehbaren Chlorsilbercollodionpapieres auf Glas, Porzellan, Muscheln, Holz etc." behandelt Dr. Lederer in einer Broschüre (Hamburg 1896). Er empfiehlt Schütze & Noack's „Abziehpapier", welches ähnlich wie Celloïdinpapier copirt, vergoldet und fixirt wird; das Papier ist mit einer Gelatine-Zwischenschicht versehen, welche beim Behandeln mit warmem Wasser das Collodionhäutchen abzieht.



Chlorsilbercollodionbilder auf Elfenbein.

Chlorsilbercollodion-Copirverfahren auf Elfenbein. Ein altes, sehr bewährtes Verfahren zum Copiren des Elfenbeins ist das Duncal'sche. Die Hauptsache dabei bildet die Vorbereitung des Elfenbeins, das eine absolut ebene, blanke Oberfläche haben muss, da jede Kratze und jede Vertiefung einen Fleck erzeugt. Das Elfenbein wird, nachdem die Fläche abgeschliffen worden ist, mit einem Stück Waschleder abgerieben, welches in eine Mischung von Spiritus und Wiener Kalk getaucht ist. Durch Behandlung mit dieser Mischung nimmt das Elfenbein eine schöne, gleichmässige Politur an. Nachdem diese Politur erreicht ist, überzieht man das Elfenbein mit einem ganz dünnen Spirituslack (z. B. Schellacklösung 1 Theil, Alkohol 10 Theile) und trocknet es bei künstlicher Wärme. Hieraus wird folgende Gelatinelösung hergestellt:

Weisse Gelatine	. . . . .	10 g,
Zucker	. . . .	2 „
Wasser	. . . .	$^1/_2$ Liter.

Das gefirnisste Elfenbein wird mit der filtrirten Gelatinelösung übergossen und dann nach dem Trocknen mit Chlorsilbercollodium übergossen. Das Chlorsilbercollodium ist das gewöhnliche, wie man es sowohl zur Herstellung von Celloïdinbildern als auch für Positive auf Milchglas im Grossen benutzt. Getont wird in einem alten schwachen Bade und in dünner Natronlösung fixirt. Die genügende Vorpräparation des Elfen-

beins verhindert das Eindringen der später angewandten Lösungen in die Unterlage, so dass die Bilder ganz rein und ohne sonst leicht vorkommende Fehler ausfallen (Phot. Times Januar 1895; Phot. Chronik 1895, S. 30).



Haltbarkeit photographischer Copien.

J. Vinc. Elsden besitzt eine Sammlung alter Photographien, die vor fast 40 Jahren angefertigt waren und in einem Album zusammengestellt sind. Die folgende Tabelle zeigt, wie sie sich gehalten haben:

	gut erhalten	schwach vergilbt	stark vergilbt
Albumindrucke .	16 Proc.	57 Proc.	27 Proc.
Talbotypien . . .	100 „	—	—
Calotypien	75 „	25 Proc.	—
Abdrücke auf Salzpapier . . .	100 „	—	—

Daraus geht hervor, dass Abdrücke auf Albuminpapier nicht so haltbar sind, wie die Abdrücke auf stumpfem Papier (Phot. Archiv 1895, S 90).



Ueber den Silbergehalt von photographischem Chorsilberpapier und von Copien; Verhältniss von Silber zu Gold in getonten Bildern.

O. Thies stellte das durchschnittliche Verhältniss von Gold zum Silber in gewöhnlichen Photographien (Silbercopien) her, indem er eine grosse Menge derselben (ca. 1 Centner) einäscherte und im Rückstande auf je 1 Theil Gold $2^1/_2$ Theile Silber vorfand. Dieses Verhältniss bleibt natürlich nicht immer dasselbe, weil der Goldgehalt lediglich von der Dauer des Tonens und der damit verbundenen Färbung des Bildes zusammenhängt. Obige Relation der Edelmetalle in Silbercopien repräsentirt jedoch ohne Zweifel eine sehr interessante Durchschnittsziffer (Deutsche Photogr.-Zeitung 1895, S. 337).

Dr. H. Lüttke untersuchte den Silbergehalt von käuflichem Celloïdinpapier. Er extrahirte die Silbersalze entweder mittels verdünnten Ammoniak (8:100) und fällt das Silber mittels Salzsäure als Chlorsilber, oder er äschert das Papier ein und analysirt den Silbergehalt der Asche. Er fand in den deutschen Sorten, dass ein Gesammtgehalt von 0,9 — 1,9 g Silbernitrat per Bogen vorhanden sei; Papiere welche weniger als 1 g Gesammtsilber per Bogen enthalten, bezeichnet Lüttke als untauglich. Wichtig sei auch das Verhältniss von $AgCl$ zum $AgNO_3$, jedoch gibt Lüttke diesbezüglich keine Daten. Im Allgemeinen sei nun das nicht fixirte Celloïdinpapapier der Aufarbeitung unter den Silberrückständen werth, da ein Bogen, welcher im Mittel 45 g wiegt, 0,8 g metallisches Silber enthalte. Celloïdinpapierasche ist reich an Baryt und schlechter verwerthbar als Albuminpapier (Deutsche Photogr. Zeitung 1895, S. 366).

Ueber die Menge des in stark copirtem (bronzirtem oder solarisirtem) Albuminpapier vorhandenen Silbers. Haddon und Grundy (Brit. Journ. of Photogr. 1895, S. 68; Photogr. Archiv 1895, S. 51) untersuchten, wie viel Silber in ungewaschenem, gewaschenem und kräftigst copirtem (bronzirtem oder solarisirtem) Albuminpapier enthalten ist. Es wurde photographisches Albuminpapier auf 10proc. Silberbade während drei Minuten sensibilisirt und getrocknet. Hierauf wurde 1. ein homogenes Stück eingeäschert und darin das Silber bestimmt; 2. ein anderes Stück bis zur Entfernung alles freien löslichen Silbersalzes ausgewaschen und das Silber bestimmt; 3. ein drittes Stück durch zehn Tage dem zerstreuten Tageslicht ausgesetzt, bis es tief geschwärzt war und oberflächlich Bronzefarbe angenommen hatte („Solarisation"), dann gewaschen, fixirt, gewaschen, getrocknet und die Silbermenge ermittelt.

Die Resultate waren die folgenden:

	pro Bogen
Silber in ungewaschenem Albuminpapier . .	$1^{59}/_{400}$ g
Silber in gewaschenem, aber nicht copirtem oder fixirtem Albuminpapier	$^{27}/_{100}$ „
Silber in solarisirtem, fixirtem und gewaschenem Albuminpapier	$^{77}/_{400}$ „

Da nun aber nach den früheren Ermittelungen der Autoren in den fixirten und so gründlich als möglich gewaschenen Albuminbildern stets $^1/_4$ Grain ($= ^1/_{64}$ g) metallisches Silber in Form einer vom unterschwefligsauren Natron nicht auflösbaren Verbindung pro Bogen zurückbleibt, so würde in

Wirklichkeit die Menge des Silbers, welche auf dem solarisirten Papier die „Bildschicht“ bildet, nach Abzug des $^{1}/_{64}$ g $^{77}/_{400} - ^{1}/_{64} = ^{263}/_{1600}$ g betragen; diese geringe Menge genügt aber, um, über einen Bogen von 45 : 58 cm ausgebreitet, bei durchscheinendem Lichte eine dunkelrothe und bei auffallendem Lichte eine dunkelchocoladenbraune Farbe zu liefern. Man möchte daraus fast schliessen, dass zum wenigsten ein Theil der Farbe eines Abdruckes von organischer Substanz herrührt, welche vom Silber festgehalten wird und als Beize wirkt.

Das Verhältniss zwischen der Silbermenge, welche ursprünglich im Papier vorhanden war und derjenigen, welche im solarisirten Papier enthalten ist, ist sehr interessant. Die ursprüngliche Silbermenge ist $1^{59}/_{400}$ g und nach dem Fixiren und Waschen wird dieselbe auf $^{263}/_{1600}$ g reducirt — mit anderen Worten: nur 15,4 Proc. des ursprünglich vorhandenen Silbers gelangen bei der Erzeugung des „Bildes“ zur Verwendung. Dennoch scheint in der Praxis dieser grosse Ueberschuss von 84,6 Proc. nothwendig zu sein, um gute Resultate zu erzeugen, und selbst wenn man annimmt, dass von diesem Ueberschusse 20 Proc. dazu erforderlich sind, das frei gewordene Chlor zu absorbiren, so bleibt immer noch ein Ueberschuss von 60 Proc. Es ist möglich, dass die Bildung des organischen Farbstoffes eine Function dieses Silberüberschusses ist; immerhin aber scheint der ganze Vorgang, so interessant und wichtig er auch ist, nur noch sehr wenig beobachtet worden zu sein.

Die $^{263}/_{1600}$ g (rund $^{1}/_{6}$ g) Silber, welche das Bild ausmachen, sofern es sich um einen solarisirten Abdruck handelt, bilden natürlich noch eine verhältnissmässig grosse Menge im Vergleiche zu derjenigen, welche in einem gewöhnlichen Abdruck, der neben den Schatten auch Halbschatten und hohe Lichter enthält, vorhanden ist.

Tonen von Papierbildern. — Vergoldung und Platinirung.

W. Mentz empfiehlt als besonders gutes Tonbad für Albuminpapier das nachfolgende:

Destill. Wasser	1500 ccm,
doppeltgeschmolzenes essigsaures Natron	15 g,
kohlensaures Natron	2 „
Chlorgoldlösung (1:100)	25—30 ccm.

Man setzt das Bad frisch des Morgens an, wässert die Copien recht gut aus und vergoldet in obigem Quantum 8 bis 10 Bogen (Deutsche Photogr. Zeitung 1895, S. 439).

E. Valenta stellte Versuche über Platintonung von Copien auf Chlorsilberemulsions-Papier an, deren Ergebniss ein Verfahren der Platintonung ist, welches mit den meisten Handelssorten von solchen, für den Copirprocess bestimmten Papieren, sowohl Celloïdin- als auch Aristopapieren, gute Resultate liefert. Zum Zwecke der Platintonung wird das entsprechend kräftig copirte Bild vorerst gut in (womöglich) weichem Wasser gewaschen und hierauf in ein Bad, bestehend aus:

Wasser	1000 ccm,
Kochsalz	25 g,
Natriumbicarbonat . . .	5 „

gebracht.

In diesem Bade nehmen die Copien eine eigenthümliche gelbrothe Farbe an, indem die verschiedenen organischen Silbersalze sich mit dem Chlornatrium in Chlorsilber umsetzen und die eventuell noch vorhandene freie Citronensäure oder Weinsäure gebunden wird. Die Drucke verbleiben in diesem Bade 5—10 Minuten, werden gewaschen und dann erst getont.

Das Platinbad, welches Valenta empfiehlt, besteht aus:

Wasser	1000 Th.,
Kaliumplatinchlorürlösung (1:10) .	30—50 „
Chloraluminium	20 „

Das Chloraluminium ist sauer und wirkt also in dieser Beziehung die Tonung fördernd; bei Gelatinecopien wirkt es überdies gerbend auf die Bildfläche, welche dadurch widerstandsfahiger gemacht wird.

Valenta empfiehlt ferner die Verwendung von alkalischen Fixirbädern, um ein Gelbwerden der Weissen hintanzuhalten, sein Tonungsverfahren gibt bei raschem Verlaufe des Tonungsprocesses platindruckartige Bilder, wenn matte Copierpapiere verwendet werden, wie dies ja stets geschieht (Photograph. Corresp. 1895).

Unter dem Namen Natrol wird ein Geheimmittel gegen das Vergilben der Bilder von Deutschland aus in den Handel gebracht. Das Natrol wird laut Gebrauchsanweisung in der Weise verwendet, dass man es mit 15 Th. Wasser verdünnt und die Celloïdinpapiercopien, ohne sie auszuwässern, 2 bis

8 Minuten in dieser Lösung badet, worauf sie direct in das Tonbad gebracht werden. Nach E. Valenta (Phot. Corresp. 1895) besteht das Präparat aus 80 Th. Wasser und 20 Th. festen Salzen. Die festen Salze sind essigsaures Natron (8 Proc.), Chlornatrium (12 Proc.) und geringe Mengen schwefelsaures Natron. Das letztere ist wahrscheinlich als eine Verunreinigung des Chlornatriums in das Präparat gekommen. Man kann sich also leicht und billig Natrol herstellen, wenn man in einem Liter Wasser 80 g geschmolzenes essigsaures Natron löst und zu dieser Lösung 120 g Kochsalz fügt.

Was die Wirkung des Natrols auf den Tonungsprocess anbelangt, so ist dieselbe insofern eine günstige, als das Bad die organischen Silbersalze des Chlorsilbercollodion-Papieres, welche unter Umständen störend beim Tonungsprocess wirken, in Chlorsilber umwandelt und Spuren von freien Säuren, welche trotz Waschens in dem Papiere verblieben sind, neutralisirt. So behandelte Copien tonen leichter und gleichmässiger.

Als dauerhaftes Tonbad für Aristobilder empfiehlt J. Robson (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 446) das altbekannte Bad mit wolframsaurem Natron (tungstade of soda). Er löst 1 Drachme wolframsaures Natron und 2 Grains Chlorgold in 10 Unzen Wasser und lässt beiläufig eine Woche stehen. Vor dem Gebrauch setzt er auf 4800 Theile des Bades $^1/_2$ Theil Chlorgold zu, worin die Bilder in 3—5 Minuten schöne purpurschwarze Töne annehmen. Es ist sehr lange Zeit brauchbar, wenn man es zeitweilig mit etwas Gold verstärkt und arbeitet regelmässig.

Die Anwendung von Natriumsulfit beim Vergoldungsprocess für Aristobilder zur Vermeidung der „Doppel-Farbentöne“ empfahl zuerst Wellington gelegentlich der „Convention of the United Kingdom“ zu Shrewsbury im Juli 1895. Seine weiteren Versuche ergaben, da die directe Zufügung von Sulfit zum Goldbade den Tonungsprocess hemmt, weshalb er empfiehlt die Copien direct vom Copirrahmen weg in eine Natriumsulfit-Lösung (1:48) während 10 Minuten zu legen, dann gut zu waschen und im Tonfixirbad zu tonen; man erhält völlig reine Weissen, Haltbarkeit und Abwesenheit der Doppeltöne. Jedoch gelingt diese Methode nicht, wenn man Rhodangoldbäder verarbeitet, weil letztere sehr langsam tonen, sobald ein Vorbad von Sulfit verwendet worden war; es eignen sich nur Tonfixirbäder ohne Rhodan (Brit. Journ. Phot. 1895, S. 671).

Tonfixirbäder und getrennte Tonbäder. Von A. Haddon und F. B. Grundy. Der seit einigen Jahren herrschende Streit über die Vorzüge der getrennten Tonbäder vor den Tonfixirbädern veranlasste die Verfasser, einige Versuche über die wahrscheinliche Haltbarkeit der nach beiden Methoden erzeugten Bilder anzustellen.

Das Verbleichen der Silberbilder wird häufig mit dem Vergilben derselben verwechselt; beide Erscheinungen treten oft gleichzeitig auf, namentlich bei Albumindrucken, doch vergilben auch Bilder, ohne dass ein Verbleichen derselben eintritt.

Wie die Verfasser früher zeigten, ist das Vergilben der Bilder auf Albuminpapier die Folge des Verbleibens einer unlöslichen Silberverbindung in den hohen Lichtern, die durch den Schwefelwasserstoffgehalt der Luft allmählich in Schwefelsilber übergeführt wird. Das Chlorsilbergelatine-Papier scheint frei von derartigen unlöslichen Silbersalzen zu sein, wenn das Fixiren und Waschen richtig ausgeführt wurde.

Dem Verbleichen liegen andere Ursachen zu Grunde. Vom theoretischen Standpunkte betrachtet, ist nicht einzusehen, warum einmal gebildetes Schwefelsilber sich überhaupt verändern soll; im photographischen Bilde hat man es aber eben nicht mit reinem Silber, sondern mit einer Verbindung desselben mit organischer Substanz zu thun. Fixirt und wäscht man ein Silberbild und behandelt es dann mit Schwefelwasserstoffwasser, das durch Ammoniak alkalisch gemacht wurde, so geht die Farbe des Bildes langsam in das sogen. „photographische Braun“ über, aber zu gleicher Zeit nimmt die Kraft des Bildes bedeutend ab und bei genügend langer Behandlung tritt fast vollständiges Verblassen ein; wahrscheinlich greift der Schwefelwasserstoff die organische Substanz, aus der das Bild zum grossen Theile besteht, an, und verwandelt sie in eine farblose Verbindung.

In ihrer Untersuchung beschränkten sich die Verfasser auf die Tonbadvorschriften, welche gewöhnlich für Chlorsilbergelatine-Papier empfohlen werden, und zwar:

Tonfixirbad.

I.

Unterschwefligsaures Natron . .	560 g,
Alaun	140 „
schwefelsaures Kali	56 „
schwefelsaures Natron	280 „
gelöst in Wasser zu	4480 ccm.

Zuerst löst man das unterschwefligsaure Natron und fügt dann erst die anderen Salze hinzu.

II.

Chlorgold	0,90 g,
essigsaures Blei	3,84 „
Wasser	224 ccm.

Zum Gebrauche mischt man 224 ccm I mit 28 ccm II.

Rhodan-Tonbad. (Ilford-Formel.)

Rhodanammonium	1,8 g,
Chlorgold	0,12 g,
Wasser	448 ccm.

Drucke von ein und demselben Negative in möglichst übereinstimmender Kraft wurden auf Chlorsilbergelatine-Papier angefertigt, wobei immer eine Ecke des Papieres durch Einschalten eines Stückes undurchsichtigen Materiales zwischen Negativ und Papier weiss erhalten blieb, dann im getrennten bezw. combinirten Tonbade getont, ausgewaschen und getrocknet.

Nach dem Trocknen wurde jeder Druck diagonal durchschnitten, so dass jede der beiden Hälften ein Stück der weiss gebliebenen Ecke enthielt.

Die eine Hälfte wurde zum späteren Vergleiche bei Seite gelegt, die andere in ein Glas mit weiter Oeffnung gebracht, welches ein kleineres, etwa halb mit Schwefelwasserstoffwasser gefülltes Glas enthielt. Nachdem das weite Glas mit einem Glasstopfen geschlossen worden war, überliess man das Ganze 24 Stunden sich selbst. Diesem Versuche wurden auch Drucke unterworfen, die im Tonfixirbade ohne Gold getont, solche, die ohne Tonung in einfacher Fixage fixirt und dann in alkalischem Schwefelwasserstoffwasser getont, und endlich solche, die nur fixirt, nicht getont worden waren.

Aus nachstehenden Versuchen (s. Tabelle umstehend) ergibt sich, dass Bilder, die mit Schwefelwasserstoff oder mit Schwefelwasserstoff entwickelnden Bädern getont werden, sehr vergänglich sind. Schwefelwasserstoff geben aber alle Tonfixirbäder ab, die Alaun (oder Säuren) enthalten. Im Rhodan-Goldbade (oder in irgend einem andern kräftige Goldniederschläge liefernden Bade) getonte Bilder sind weit widerstandsfähiger gegen die Einwirkung der in der Luft enthaltenen Schwefelverbindungen. Es ist deshalb anzurathen, so viel Gold als mögllich auf die Bilder zu bringen, wenn man letzteren eine möglichst lange Dauer sichern will (Brit. Journ. of Photogr., Januar 18, 1895; Der Photograph 1895, No 6.

Die Prüfung nach 24 Stunden ergab folgendes:

Tonbad	Zustand des Bildes	Zustand der hohen Lichter
Rhodantonbad. Bis Purpur getont.	Dunkler in der Farbe. Die Purpurfarbe ist in einen bläulichen Ton übergegangen.	Unverändert.
Combinirtes Bad mit Gold. Bis Purpur getont. — Tonungsdauer 7 Minuten.	Zum gelblichen Braun verblasst.	Gelb. Diese Veränderung ist auf den Umstand zurückzuführen, dass das Bild sofort aus dem Bade entfernt wurde, als es den gewünschten Ton erlangt hatte und deshalb nicht ordentlich ausfixirt worden war.
Combinirtes Bad ohne Gold. Braun getont.	Sehr stark verblasst. Halbtöne fast unsichtbar.	Unverändert.
In einfacher Fixage fixirt, dann in alkalischem Schwefelwasserstoffwasser braun getont.	do.	do.
In einfacher Fixage fixirt, überhaupt nicht getont.	Verblasst, aber nicht ganz so stark, wie das mit Schwefelwasserstoff getonte Bild.	do.

Nach Harold Bocker sollen Chlorsilbercollodion-Copirpapiere (Celloïdinpapiere) nur circa $^1/_6$ der Goldmenge beim Tonen verbrauchen als Gelatinepapiere (Aristopapiere) und trotzdem dauerhafter als andere Silberpapiere sein (Anthony's Phot. Bull. 1895, S. 262; Phot. Wochenbl. 1895, S. 297).

Platintonbäder mit Milchsäure, Phosphorsäure etc. für Chlorsilberpapiere.

E. J. Wall empfiehlt als besonders gut für Chlorsilberpapiere folgende zwei Platintonbäder:

I. Wasser . . . . 1 Liter,
Kaliumplatinchlorür . . . . 1 g,
Phosphorsäure . . . . 15 „

oder II. Wasser . . . . 1 Liter,
Kaliumplatinchlorür . . . 1—2 g,
Milchsäure . . . . 12 ccm.

Besonders wichtig hält Wall die Behandlung der platinirten Bilder nach dem Tonen, nämlich 10 Minuten langes Waschen

im Wasser, und Baden in 6 proc. Sodalösung, wonach man in einem Gemisch von Fixirnatron, Natriumsulfit und Kochsalz fixirt (Phot. Work 25. Januar 1895; Phot. Chronik 1895, S. 61).

Platintonbad für Silberbilder (L. Bovier, Bullet. Assoc. belge 1894, S. 692). In einer Porzellanschale werden 1000 ccm destillirtes Wasser zum Sieden gebracht und darin zuerst $2^1/_2$ g neutrales weinsaures Natron und dann 1 g Platinchlorid gelöst. Letzteres wird in Platinchlorür übergeführt sein, wenn die Lösung grau und undurchsichtig ist; sollte sie noch gelb erscheinen, so muss sie nochmals auf das Feuer gesetzt werden. Nach der Abkühlung giesst man vom Bodensatze ab und gibt $^1/_2$ Liter destillirtes Wasser, dem man 5 ccm Salpetersäure beigefügt hat, dazu. Das erhaltene Bad ist lange haltbar und eignet sich auch für Celloïdinbilder.

Vollenbruch empfiehlt (Deutsche Photographen-Zeitung 1895, S. 313) folgendes Platinbad für Celloïdinmattpapier (s. S. 506): 1 g Kaliumplatinchlorür, 15 g Weinsteinsäure, 5 g Citronensäure, 600 g Wasser.

In diesem Bade geht der blaue Ton in einen tiefschwarzen über (circa 3 bis 5 Minuten). Aus dem Bade werden die Bilder gut abgespült und kommen in ein gewöhnliches Fixirbad 1 : 10. Zur Vermeidung von Blasen kommen die Bilder aus dem Natron gleich in ein Chromalaunbad: 1000 g Wasser, 15 g Chromalaun.

Hierin verbleiben dieselben 5 Minuten und werden dann wie gewöhnlich sehr gut ausgewässert und noch nass aufgeklebt. — Auch folgendes Platinbad gibt gute Resultate: 600 g Wasser, 1 g Kaliumplatinchlorür, 10 Tropfen Salpetersäure (40 grädig).

Die Bilder kommen aus dem letzten Waschwasser sofort in das Platinbad, werden dann gut abgespült und fixirt (event. wird auch Chromalaunbad eingeschaltet).

Das Kurz'sche matte Celloïdinpapier wird in folgender Weise platinirt: Die etwas übercopirten Abdrücke werden kurze Zeit (ein dreimaliger Wasserwechsel genügt) gewässert, dann einige Minuten in eine Kochsalzlösung (5 g Kochsalz: 100 g destillirtes Wasser) gebracht, hierauf nochmals mit reinem Wasser abgespült und nun in folgendem Platinbad getont:

1000 ccm destillirtes Wasser,
2 g Kaliumplatinchlorür,
5 ccm conc. reine Salpetersäure.

Die Tonung verläuft schnell und gleichmässig. Sobald die Copien in der Durchsicht einen sammetschwarzen Ton mit einem bläulichen Stich zeigen, werden sie aus dem Tonbade entfernt und nachdem sie ein Wasserbad passirt haben, in einer Lösung von

100 g unterschwefligsaurem Natron,
1000 „ Wasser

fixirt. Die Copien werden nach wiederholtem guten Auswässern feucht mit Stärkekleister auf die Cartons aufgezogen.

H. Maclean empfiehlt für Celloïdinmattpapier (Paget's Fabrikat) ein Platingoldbad. Er löst: A. 15 Grain Kaliumplatinchlorür, 3 Unzen verdünnte Phosphorsäure, 15 Unzen Wasser. B. 15 Grain Chlorgold, 8 Drachmen verdünnte Salzsäure und 15 Unzen Wasser. — Vor dem Gebrauche mischt man 1 Theil der Lösung B, 3 Theile von A mit 8 Theilen Wasser und tont hierin, nachdem die Copien 5 Minuten gewaschen wurden. Das Tonen dauert circa 5 Minuten. Dann wird in Rhodanammoniumlösung während 3 bis 4 Minuten getaucht und hierauf in Fixirnatron, dem etwas Natriumcarbonat zugesetzt wurde, fixirt (Brit. Journ. Phot, 1895, S. 393).



Platinotypie.

Ueber „Platindruck" erschien ein vortreffliches Buch von Baron Hübl (1895, Verlag W. Knapp, Halle a. S.; siehe auch Phot Corresp. 1895, S. 120).

Die „Platinotypie-Comp." (London W. C. 22. Bloomsbury St.) bringt als neue Sorte von Platinpapier sogen. „C. C. Platinotype Paper" in den Handel (1895), welches eine schwach rauhe Oberfläche hat und so stark ist, dass man die Bilder, ohne sie aufzuziehen, verwenden kann. Der Consum von Platinpapier mit Warm-Entwicklung sinkt, dagegen steigt derselbe bezüglich des Platinpapieres mit kalter Entwickelung.

Baron Hübl berichtet über Platin-Eisenpapier, welches mit platinhaltigem Kaliumorthophosphat entwickelt wird, in Photogr. Rundschau (1895, S. 97). Er empfiehlt den Zusatz von Bleioxalat zur Papierpräparation, um die Reduction im Licht zu erleichtern (1 Procent Bleioxalat zur Ferridoxalat-Lösung).

Tonen von Platinbildern. Die Platinbilder lassen sich mit dem Urantonbad leichter tonen, wenn dieses Essigsäure und Natriumsulfit enthält, z. B. mittels 1000 Theile Wasser, 20 Theile Urannitratlösung (1:10), 20 Theile Ferridcyankaliumlösung (1:10), 20 Theile Natriumsulfitlösung (1:10), 20 Theile Eisessig (Fitz Payne, Journ. Camera-Club. 1894, S. 205; — vergl. Baron Hübl's Abhandlung, Eder's Jahrbuch für 1895, S. 492).

J. Packham empfiehlt die Färbung mittels Catechu (Phot. News 1895, S. 108), indem der Catechu-Farbstoff an der Platinmasse (welche ihrerseits Sauerstoff aufnimmt und dann mit Catechu Farbstoffproducte liefert) anfällt, oder vielleicht auch bloss durch Absorption dort festgehalten wird. Die Platindrucke müssen zuvor getrocknet sein und klare Weissen haben. Man kocht 7 g Catechupulver in 140 ccm Wasser während 3 bis 4 Minuten, lässt erkalten, und fügt 28 ccm Alkohol zu. Von dieser Lösung werden 2 ccm vor dem Gebrauche mit 500 ccm Wasser von 60 Grad C. verdünnt, und die Bilder hineingelegt. Schliesslich wird gewaschen (Wiener Phot. Blätter 1895, S. 132).

J. Packham machte die Beobachtung, dass die fein zertheilte Platinmasse, aus welcher das Bild der Platintypien besteht, durch Attraction Farbstoffe aus ihren Lösungen anziehen kann, z. B. Catechu (ein brauner Farbstoff). Alle Arten von Platinpapier zeigen diese Eigenschaft; die Copien müssen reine Weissen haben, denn der geringste Platinniederschlag verstärkt sich in den Farbstoffbädern. Gibt man zum Oxalat-Entwickler für Platincopien circa 2 Procent Zucker, so erhöht sich die Absorptionskraft des Platinbildes für Farbstoffe. Man wäscht das mit Salzsäure und Wasser fixirte Platinbild bestens aus. Das concentrirte Farbbad ist ein Absud von 1 Theil Catechu und 20 Theilen Wasser, welchem man nach dem Erkalten 4 Theile Spiritus zugesetzt hat. Für den Gebrauch mischt man $^1/_2$ Liter (von 55 bis 65 Grad C.) mit 30 bis 40 Tropfen des concentrirten Farbbades und taucht das Platinbild ein, welches sich in wenigen Minuten färbt. Fügt man zum Farbbad eine Spur von Kaliumoxalat oder neutralem ölsauren Natron so wird der Farbenton der Copien wärmer (Phot. Journ. 1895, S. 158, Bd. XIX).

Will man dem Bilde überhaupt eine rothe bis braune Farbe verleihen, so empfiehlt sich die Anwendung des bekannten Uran-Verstärkers: a) 1 g Urannitrat in 100 g Wasser; b) 1 g rothes Blutlaugensalz in 100 g Wasser; c) Eisessig;

und zwar für rothbraune Töne: a) 50, b) 10, c) 50 in der angegebenen Reihenfolge verhältnismässig gemischt. Für dunkelbraune Töne nimmt man mehr von Lösung a) und weniger von b); für ganz chocoladebraune Töne also etwa: Lösung a) 10 Theile, Lösung b) 1 Theil. Ein Ueberschuss von Blutlaugensalz (z B. 2 Theile von b) mit 1 Theil von a) gibt rothe Töne. Nach dem Verstärken darf nur so lange gewaschen werden, bis das Wasser nicht mehr in Fettstreifen abläuft, da längeres Waschen abschwächend wirkt. Natürlich muss das Bild für diesen Process von vornherein dünner entwickelt werden, als es schliesslich erscheinen soll, da der Uran-Verstärker grosse Deckkraft besitzt. Mittels verdünnten Ammoniaks kann man das zuviel verstärkte Bild wieder schwächen oder dessen Braunfärbung auch ganz verschwinden lassen. Schöne Nachteffecte lassen sich dadurch erzielen, dass man die mit Uran behandelte Platte nach dem Waschen in eine 3proc. Eisenchloridlösung taucht. Schon nach 2 bis 8 Secunden wird das Bild darin schön blau; aber man muss äusserst rasch manipuliren, denn die blaue Farbe nimmt schnell an Intensität zu und beraubt das Bild leicht seiner Transparenz. Auch diese Blaufärbung lässt sich durch verdünntes Ammoniak beseitigen. Alle diese Operationen sollen bei Tageslicht oder sonstiger guter Beleuchtung ausgeführt werden (Wiener Phot. Blätter 1895).

H. Kühn theilt seine Versuche über Herstellung brauner Platindrucke mit. Palladiumsalze gaben beim heissen Entwickelungsprocess braunschwarze Töne. Beim Auscopirverfahren bewirkt der gänzliche oder theilweise Ersatz des Platinsalzes durch Palladium-Kaliumchlorür hübsche Sepiatöne bis Van Dykbraun Solche Papiere copiren schon bei geringem Feuchtigkeitsgehalt aus. Fixirt man in Salzsäure, so erhält man tiefere, brillante Töne. Gute braune Nuancen erhält man mit Palladiumpapier, wenn man die „Auscopirpapiere“ nur schwach ancopirt, dann über heissen Wasserdämpfen entwickelt. — Rauhe Aquarellpapiere soll man nicht entleimen, sondern sehr kräftig mit Arrow-root verpräpariren, welch letzteres auch auf reinem Platinpapier das Entstehen branner Töne stark begünstigt (Wiener Photogr. Blätter 1896, S. 3).

Platindruck für Diapositive. Gewöhnliche Platindrucke auf dünnem Papier lassen sich recht gut für Diapositive verwenden, wie dies auf der Ausstellung in London 1894 durch viele Beispiele illustrirt wurde.

Um eine recht ebene Fläche der Bilder zu erhalten, wurden die zwischen Fliesspapier leicht getrockneten Bilder auf den Rändern der Rückseite mit etwas Leim bestrichen und darauf dünne Holzrähmchen (etwas kleiner als das Papier) oder Rähmchen aus dickem Carton gedrückt und unter Druck trocknen gelassen.

Beim Trocknen zieht das Papier zusammen und spannt sich vollkommen glatt (Bull. de l'Assoc. Belge. Phot. 1895, S. 69; Phot. Corresp. 1895, S. 449.)

Platinotypien als Diaphanien (Fensterbilder). Gewöhnliche Platinbilder (oder Bromsilberbilder) geben (besonders wenn man sie mit Paraffin durchsichtig macht), gute Fensterbilder (Practical Potogr. 1885, S. 122; Photogr. Rundschau 1895, S. 214).

Veränderung von Platinbildern siehe Jones (Phot. Journ. 1895, S. 262).

Kallitypie. Prof. Bank in Graz beschreibt folgendes Verfahren, welches eine Combination des Platin- und Kallityp-Verfahrens ist. Er präparirt dickes Rives- oder Steinbachpapier mit 20 g Ammoniumferridoxalat, 5 ccm 2proc. Kaliumplatinchlorürlösung und 100 ccm Wasser. Nach dem Trocknen wird belichtet und mit folgendem Gemisch entwickelt: 250 ccm Wasser, 1 g Silbernitrat, 1 g Citronensäure, $2^1/_2$ g citronensaures Eisenoxydammoniak, $^1/_2$ g Oxalsäure und 10 Tropfen einer 4proc. Lösung von Kaliumbichromat. Das Bild kräftigt sich hierin rasch, wird dreimal mit Wasser gewaschen und in einer Lösung von 200 ccm Wasser, 4 g citronensaurem Natron und 4 ccm Ammoniak fixirt (oder 1proc. Fixirnatronlösung). In einem Platinbad kann schliesslich getont werden (1000 ccm Wasser, 1 g Kaliumplatinchlorür und 2 ccm Salpetersäure) (Phot. Rundschau, 1895, S. 166).



Lichtpausverfahren — Kallitypie.

Arndt u. Troost in Frankfurt a. M. erzeugen Sepiablitzlichtpapier für Lichtpauserei; es gibt braune Copien auf weissem Grund und ist sehr lichtempfindlich (Phot. Corresp. 1895, S. 304).

Arndt u. Troost (Frankfurt a. M., Wingerststr. 7) nahmen auf ihr (seit 1894 im Handel erscheinendes) braun copirendes Lichtpauspapier (weisse Linien auf braunem Grunde) ein

englisches Patent (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 541). Diese Papiere brauchen kein anderes Fixirmittel als Wasser. Sie mischen Ferrisalze und Silbersalze, welche haltbarer sind als Silbersalze allein; im Lichte wird das Ferrisalz reducirt und schlägt metallisches Silber nieder. Das sämmtliche Material, sammt dem Papiere, darf kein Chlor enthalten; auch Holzstoff soll im Papiere nicht vorhanden sein. Als lichtempfindlicher Ueberzug dient eine Lösung von Silbernitrat, Eisenoxydammoniak, Citronensäure, Weinsäure und auch Gelatine. Weinsäure oder Citronensäure wirken ähnlich. Die Menge der Eisensalze bestimmt die Tiefe des Tones der Bilder.

Die Bedingungen, unter welchen diese Materialien gute Resultate geben, sind folgende: Man löst in 1000 ccm destillirtem Wasser, 80 bis 100 g Ammoniumferricitrat, 12 bis 20 g Silbernitrat, 15 bis 20 g Weinsäure und 10 bis 15 g Gelatine. Das damit überzogene Papier hält sich mehrere Monate lang. Am Lichte ist es fünfmal empfindlicher als Cyanotyp-Papier. Am Lichte werden die Bildstellen dunkel gelblich und beim Waschen mit Wasser tiefbraun. Sie brauchen keine weitere Fixage. Nach solchen negativen Lichtpausen kann man durch nochmaliges Copiren positiv braune Lichtpausen erhalten. Wahrscheinlich findet theils eine directe Bräunung des Silbersalzes am Licht statt, neben Zersetzung des Ferrisalzes zu Ferrosalz und secundärer Reaction auf das Silbersalz, und dadurch wird vermuthlich die warm braune Färbung bedingt.

Patentansprüche: 1. Herstellung hochempfindlicher permanter Silbercopien durch Präpariren von Papier mit Silbercitrat und Ferricitrat oder -tartrat; 2. durch Präparation mit einer Lösung, welche Silber, Ammoniumferrisulfat-citrat (?) nebst Gelatine enthält.

Fisch veröffentlicht in seiner Broschüre „Les Phototirages aux encres d'imprimerie“ (Paris 1894, vergl. Phot. Corresp. 1895, S. 269) ein Lichtpausverfahren mit Buchdruckfarbe. Die lichtempfindliche Eisenlösung besteht aus:

A.	Gummi arabicum, echt, gröblich zerkleinert	320 g,
	Wasser	1000 ccm.
B.	Krystallisirte Weinsäure	70 g,
	Wasser	250 ccm.
C.	Krystallisirtes schwefels. Manganoxydul .	10 g,
	Wasser	25 ccm.
D.	Eisenchloridlösung von 45 Grad B.	

Man mischt die Lösung B nach und nach unter stetem Umrühren mit einem Holz- oder Glasstab (Metall würde angegriffen) in die Lösung A, gibt 225 ccm der Eisenchloridlösung D und schliesslich die ganze Lösung C. hinzu. Nach einigen Stunden Ruhen, um die Unreinigkeiten, die dem Gummi anhaften, absetzen zu lassen, filtrirt man durch Mousselin.

In gut verschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, hält sich diese Lösung an einem kühlen Orte jahrelang. Es ist wichtig, die Mischung der vorgenannten Substanzen in der angegebenen Reihenfolge vorzunehmen; Eisenchlorid allein, dem Gummi zugesetzt, macht letzteren gerinnen; nur die dem Gummi vorher beigegebene Weinsäure verhindert diesen Vorgang.

Auch soll nur bester, reiner Gummi arabicum verwendet werden. Man kann sich statt des Gummi auch des Albumins oder der Gelatine bedienen, doch zieht der Verfasser ersteren vor.

Gutes, glattes Papier (z. B. Rives) wird im gewünschten Format mit Reissnägel auf ein Brett gespannt und vermittelst eines breiten, weichen Pinsels mit obiger Lösung recht gleichmässig bestrichen und im Dunkeln bei 35—45 Grad C. getrocknet. Copirt wird unter einem Positiv, z. B. Zeichnung, Stich und Schrift etc. auf Pauspapier, und wird danach wieder ein Positiv erhalten.

Auf einem Lithographiestein vertheilt man mit einer tadellosen Leimwalze eine Kleinigkeit von der bei Lorilleux in Paris unter der Bezeichnung Encre vignette spéciale A erhältlichen Buchdruckfarbe und überwalzt die auf einer Zinkplatte liegende Copie recht gleichmässig und dünn, so dass sie nur grau, nicht aber satt schwarz erscheint; alsdann wird diese eingeschwärzte Copie in eine flache Schale gelegt und unter einer Brause tüchtig und schnell längere Zeit mit Wasser abgespült, während man mit einem feinen, weichen Schwamm der Entwicklung nachhilft, bis der Grund weiss und rein ist. Zwischenlegen in Saugpapier und Trocknenlassen endigt den Process.

Auf geeignete (und gut beschriebene) Weise lassen sich diese Copien auch mit Staubfarben leicht coloriren (anreiben), ja selbst bronziren.

Auch können solche Copien auf Stein oder Zink für Druckzwecke übertragen werden.

Entwickelt man aber die Copie, ohne sie eingeschwärzt zu haben, in Wasser und lässt im Dunkeln trocknen, copirt

dann das stehengebliebene Bild im Lichte nach, schwärzt dann ein und entwickelt nochmals (nach der zuerst beschriebenen Art), so entsteht ein Negativ, resp. bei event. Verwendung eines photographischen Negativs ein Positiv.

Positiver Lichtpausprocess mittels fetter Farbe.

A. Fisch theilt in seinem Buche „La Photographie au charbon" (1893, S. 117) folgenden Lichtpausprocess, welcher schwarze Linien in Druckerschwärze auf weissem Grunde gibt, mit: Man löst in der Kälte:

A.	Reinen Gummi arabicum	325 g,
	Wasser	1 Liter.
B.	Weinsäure oder Citronensäure	75 g,
	Destillirtes Wasser	300 ccm.
C.	Schwefelsaures Eisenoxyd oder salpetersaures Eisenoxyd	26 g,
	Destillirtes Wasser	400 ccm.
D.	Salpetersaures Uranoxyd od. Uranchlorid	6 g,
	Destillirtes Wasser	200 ccm.

Man giesst die Lösung B in A, fügt allmählich C und D hinzu, indem man fortwährend schüttelt; dann mischt man 210 g Eisenchloridlösung von der Dichte 1,453 bei, filtrirt durch Mousselin und bestreicht damit gut geleimtes Papier. Das trockene Papier ist einige Monate haltbar. Belichtung 3—6 Minuten in der Sonne, 3—5 mal länger im Schatten. Die gelbe Farbe ändert sich im Lichte in grau. Nach der Belichtung legt man das Papier auf eine Glas-, Metall- oder Steinplatte und schwärzt mittels einer Leimwalze (wie man sie beim Lichtdruck verwendet) mit fetter Druckerschwärze ein, bis alles grauschwarz erscheint, und verreibt mit einer Bürste die Farbe. Man legt es in kaltes Wasser, spült die Oberfläche des auf eine starre Unterlage gelegten Papieres mit einem Wasserstrahl ab, reibt dann noch mit einem mit Wasser getränkten Schwamm. Es bleiben nur die nicht belichteten Stellen als schwarze Striche stehen. Diese Lichtpausen können auch überdruckt werden, nach Art der Fettcopien für Photolithographie.

Lichtpauspapiere, welche schwarze Linien auf weissem Grunde ergeben, bringt die Firma Eug. Hoesch & Orthaus in Düren (Rheinland) in den Handel. Zum Entwickeln wird ein von der Firma geliefertes weisses Pulver in lauwarmem Wasser gelöst, verwendet. Für das Verfahren mit

schwarzen Linien auf weissem Grunde erzeugt die Firma auch unzerreissbares, auf Leinen aufgeklebtes Papier.

Ein neues schnell copirendes Positiv-Lichtpauspapier und Pausleinwand (ohne Entwicklung) bringt die Firma Felix Neumann in Wien (I, Singerstrasse 10) in den Handel. Dasselbe soll mehrere Monate lang haltbar sein und ergibt Copien mit tiefschwarzen Linien auf weissem Grunde, wie die Lithographie etc. Die Belichtungszeit ist kürzer wie beim Blaueisenpapier und geschieht die Entwicklung einfach durch kurzes Waschen in gewöhnlichem Wasser. (Näheres siehe Neumann's Revue 1895, No. 5, S. 94.)

Lichtpausprocess mit schwarzen Linien auf weissem Grunde (Tintencopirprocess).

Nakahara in Japan empfiehlt für schwarze Lichtpausen auf weissem Grunde folgendes Verfahren: Das Papier, welches benutzt wird, muss sehr gut geleimt sein, damit einem Eindringen der Lösungen möglichst vorgebeugt wird, und man muss sich darauf beschränken, nicht allzu grosse Blätter zu präpariren, weil die Präparationsschwierigkeit bei grossem Format erheblich wird. Blätter von 18 × 20 Zoll stellen die Grenze der bequem zu behandelnden Papiere dar. Die empfindliche Lösung besteht aus:

Gummi arabicum . . .	15 g,
Wasser	110 ccm,
Weinsteinsäure . . .	2 g,
Chlornatrium	9 „
Eisenvitriol	10 „
Eisenchlorid	15 „

Zuerst muss das Gummi arabicum in dem warmen Wasser aufgelöst werden, dann werden die übrigen Ingredienzien der warmen Lösung zugesetzt. Die Lösung wird schnell auf das ausgespannte Papier mit Hilfe eines Schwammes ausgebreitet: man lässt dann einige Augenblicke Ruhe, damit dieselbe etwas einziehen kann und nimmt die überschüssige Feuchtigkeit mit dem jetzt gut ausgedrückten Schwamme wieder auf. Hierauf trocknet man das Papier möglichst schnell, am besten vor einem hellen Feuer. Die Belichtungszeit ist weitaus nicht so lange wie beim Eisenblauprocess und kaum länger wie beim Albuminprocess. Das präparirte Papier sieht gelb aus und bleicht während der Belichtung vollständig aus. Sobald die verschiedenen Linien auf reinem weissen Grunde entstehen,

ist das Copiren zu unterbrechen. Entwickelt wird mit einer reinen wässrigen Lösung von Gallussäure von beliebiger Stärke. Die Entwicklung verläuft fast momentan, und hat man sie nicht zu lange auszudehnen, wenn man nicht schleierige Weissen haben will. Sobald dieselbe vollendet ist, wäscht man den Druck schnell aus und entfernt dann alle überflüssige Feuchtigkeit mittels eines Schwammes von der Oberfläche. Die Hauptsache, um den Process mit Sicherheit auszuführen, bleibt. dass man nach dem Auftragen der empfindlichen Lösung allen Überschuss entfernt, schnell trocknet und später nach dem Waschen ebenfalls das überflüssige Waschwasser schleunigst entfernt (Phot. Chronik 1895, S. 125).

Der Lichtpausprocess „Negrographie“

welcher von Itterheim in Wien erfunden worden ist[1]), wurde von A. Fisch in Paris neu beschrieben (Fisch, La Photogr. au charbon, Paris, Charles Mendel 118, Rue d'Assas 1893), jedoch ist der Name des ursprünglichen Erfinders dabei nicht genannt. Fisch's verbesserter Negrographie-Process besteht im Folgenden:

25	Thl.	Gummi arabicum,
100	„	destill. Wasser,
7	„	Kaliumbichromat,
1	„	Alkohol

werden gemischt, Papier damit bestrichen, getrocknet, unter einer Zeichnung $^1/_4$ bis 4 Minuten belichtet, dann 15 Minuten in reines Wasser getaucht, wobei man die Auflösung der nicht belichteten Chromgummistellen mittels eines weichen Pinsels fördern kann. Wenn die Weissen rein entwickelt sind, nimmt man es aus dem Wasser, trocknet zwischen Fliesspapier ab und hängt dann zum völligen Trocknen an der Luft auf, dann trägt man mittels einer Bürste (oder Pinsels) einen schwarzen Firniss von:

gebleichtem Schellack . .	5	Thl.,
absolutem Alkohol . . .	100	„
Rebenschwarz	15	„

(oder eine andere Farbe) auf, taucht dann in ein Bad von 3 Thl. Schwefelsäure und 100 Thl. Wasser, worin sich die

---

1) S. Eder's Ausführl. Handb. d. Photographie, 18. Heft, S. 265 (IV. Theil, 2. Heft 1888).

belichteten Theile (wo sich Chromgummi befindet) ablösen, dagegen die schwarze Farbe dort am Papier bleibt, wo die Faser durch Entwicklung blossgelegt war.

Diazotypprocess.

Dr. Andresen's Diazotypprocess wurde über Veranlassung der Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrikation durch Charles Denton Ahle am 13. April 1895 zum Patente in England angemeldet (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 428).

Vergl. Andresen's Artikel S. 225 und 260.

Pigmentverfahren.

V. Blanchard schlägt vor, das Pigmentpapier mit Petroleum zu tränken, wodurch es transparent wird und infolge dessen von der Rückseite aus belichtet werden kann. (Phot. Chronik 1896, No. 3.) [Das Verfahren ist längst in ähnlicher Form bekannt und veraltet. E.]

Unter dem Titel: Sepia-Photo und Sanguine-Photo erschien von Rouillé-Ladevèze (Paris, Gauthier-Villars 1894) die Beschreibung von einem Gummi-Bichromat-Pigmentprocess, welcher aber mehr für Amateure passt, als für einen grösseren Betrieb. Der Autor verwendet als Farbmittel die in Tuben käuflichen feuchten Aquarellfarben.

Artigue's Sammet-Kohlepapier, welches sich direct zum Copiren (ohne Uebertragungsprocess) eignet (s. Eder's Jahrbuch f. 1895, S. 37), soll sich nach Dr. Mallmann herstellen lassen, indem gefeuchtetes Rives-Papier mit Nelson-Gelatine (1 — 2 proc. Lösung) überzogen wird, so dass 0,032 ccm dieser Gelatinelösung auf 1 qcm kommen. Nach dem Erstarren wird Elfenbeinschwarz und Braun aufgestaubt Mann sensibilisirt durch Baden in Kaliumbichromat-Lösung (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 195).

Burton empfiehlt zur Färbung und Verstärkung von Pigmentdiapositiven für Projectionszwecke die Silberverstärkung in folgender Form: Man badet die trockenen Diapositive während $^1/_2$ Minute in einer sehr schwachen Lösung von Silbernitrat in Wasser (etwa 5:1000), welcher ein wenig Ammoniak zugesetzt ist, wäscht und behandelt dann mit einem Pyro-

Silberverstärker. Der letztere wird hergestellt aus: A. 1/2 Liter Wasser, 2 1/2 g Citronensäure und 0,1 g Silbernitrat; B. 1/2 Liter Wasser, 5 g Silbernitrat. Man fügt zu einer kleinen Menge A einige Tropfen von B und übergiesst damit die Diapositive (ungefähr so, wie man Collodionplatten verstärkt). Die Wirkung ist eine schnelle, die Farbe wird warm braun (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 7).

Coloriren von Photographien.

Mahl-Stick empfiehlt zum Zwecke des Colorirens von Photographien, dieselben mit einer Mischung von 1 Drachme gereinigter Ochsengalle, 7 Unzen destillirtem Wasser, 3 Unzen Spiritus und 10 Tropfen Carbolsäure zu präpariren. — Bromsilbergelatine-Papierbilder sowie Bromsilbergelatine-Opalbilder werden durch Anwendung einer Mischung von 30 Grains Ochsengalle, 30 Tropfen Eisessig, 3 1/2 Unzen destillirtem Wasser und 1 1/2 Unzen Spiritus vorpräparirt. Der Autor gibt viele praktische Winke (Phot. News 1895, S. 679).

Auf ein neues Verfahren zur Herstellung farbig hintermalter Photographien erhielt P. A. Mottu (aus Nantes, Frankreich) ein D. R-Patent No. 81246 vom 19. December 1893 ab (auch für Oesterreich-Ungarn ertheilt, s Dr. Eder's Jahrbuch 1895, S. 598):

„Bei den bisherigen Verfahren des Hintermalens von gewöhnlichen Photographien musste das Papier mittels eines Firnisses oder eines Fettkörpers transparent gemacht oder dünn geschliffen werden. Statt dessen wird bei dem vorliegenden Verfahren zwischen die eigentliche Bildschicht der Photographie und die Farbschicht eine trübe durchscheinende Gelatineschicht gebracht.

Zu diesem Zwecke wird die Bildschicht zunächst auf einer Unterlage von Glas, Celluloïd oder sonstigem transparenten Material aufgebracht, welche in der z. B. beim Pigmentprocess bekannten Weise so vorbereitet ist, dass man das Bild später von der Unterlage leicht abziehen kann. Hierauf wird das Bild mit einer Gelatineschicht überzogen, welche folgende Zusammensetzung hat:

100 Theile Gelatine,
800 „ Wasser,
20 „ Glycerin,
14 „ Zinkweiss,

welcher zweckmässig etwas Carmin oder irgend ein anderer Farbstoff zugesetzt ist, um der Schicht eine bestimmte Nuance zu ertheilen.

Hierauf erfolgt das Bemalen; dieses geschieht in bekannter Weise, ohne dass es nothwendig wäre, die Konturen ganz streng einzuhalten. Dabei können alle beständigen Farben zur Anwendung kommen.

Das Bild kann schliesslich abermals mit einer gefärbten oder nicht gefärbten Gelatineschicht überzogen werden und wird, wenn die verschiedenen Lagen völlig trocken sind, von der Unterlage in bekannter Weise mittels einer dünnen Messerklinge abgehoben, worauf die farbige Photographie auf Pappe geklebt wird.

Patent-Anspruch:

Ein Verfahren zur Herstellung farbig hintermalter Photographien, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der Frontseite vorübergehend auf einer transparenten Unterlage befestigte Bildschicht mit einer, durch ein Farbpigment getrübten, Gelatineschicht überzogen und nach dem Trocknen derselben bemalt wird (aus Phot. Mitth. 1895, Heft 9)."

Unter dem Titel „Fotocromatografia" erschien von Dr. L. Sassi (Mailand 1896) ein Büchlein, welches unter anderem die Herstellung farbiger Diapositive mittels des Pigmentverfahrens und der bekannten Färbungsmethoden beschreibt.

Vergl. ferner S. 418 und S 421.



Klebmittel. — Lacke und Firnisse.

Eine wichtige Zusammenstellung und Kritik von Klebmittel zum Aufcachiren von Photographien gibt Valenta in seinem Buche „Die Behandlung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere" (1896, bei W. Knapp in Halle a. S., S 152).

Ein haltbarer Stärkekleister zum Aufziehen von Photographien wird nach „Photo-Gazette" (1895, S. 119; Phot. Wochenbl. 1895, S. 184) erhalten, wenn man 8 g Weizenstärke in 100 ccm Wasser zu Kleister verkocht und dann 1 ccm einer 40 procentigen Formaldehyd-Lösung hinzusetzt. Der Kleister hält sich in verschlossenen Gefässen unbegrenzt lange, ohne zu schimmeln. Eine schädigende Wirkung auf die Bilder soll nicht eintreten.

In der Kälte flüssige Gelatinelösung, von E. Wiese (Phot. Corresp. 1895, S. 452) E. Wiese nahm ein Patent zur Herstellung von in der Kälte flüssig bleibender Gelatinelösung, welche sich zum Aufziehen von Papierpositiven sowohl, als auch zur Conservirung mikroskopischer Präparate eignen soll. Hierzu wird in der Wärme gelöst:

Chloralhydrat	250 g,
Gelatine	400 „
Wasser	1000 „

Nach 48 Stunden ist die Herstellung beendet und klärt man, wenn nöthig, die Lösung durch Decantiren

Paraffin als Ersatz für Lack. Nach Jex. Bardwell lässt sich eine Lösung von Paraffin in Benzin sehr gut an Stelle eines Lackes verwenden, um Negative vor Feuchtigkeit und vor dem schädlichen Einflusse feuchten gesilberten Papieres zu schützen. Man übergiesst das völlig trockene Negativ mit einer Lösung von etwa 0,9 g Paraffin in 28 ccm Benzin. In wenigen Minuten verflüchtigt sich letzteres und hinterlässt auf der Oberfläche des Negativs eine dünne Paraffinschicht, die erst mit einem weichen Lappen abgewischt und dann mit einem Stücke weichen Seidenpapieres leicht polirt wird. Giesst man nun Wasser über das Negativ, so läuft es von der Schicht ab, ohne im geringsten einzudringen. Das Paraffin löst sich leicht im Benzin, aber in der Kälte scheidet es sich wieder ab, weshalb man die Lösung immer im warmen Zimmer aufbewahren soll („Wilson's Magazine" durch „Practical Photographer", Januar 1895; Der Photograph 1895, No. 7).

Gelber Mattlack.

Dr. E. Vogel empfiehlt zum Gelbfärben von Mattlack: Chinolingelb statt des öfter gebrauchten Aurantia Solcher gelber Mattlack wirkt stark deckend (Phot. Mitth, Bd. 32, S. 44).



Lichtdruck.

Ueber Lichtdruck erschien das Handbuch von Schnauss „Der Lichtdruck und die Photolithographie" in 6. Auflage (Düsseldorf 1895).

Einen Lichtdruck-Trockenkasten mit automatischer Regulirung der Temperatur beschreibt A. B. Weber in The Photogram 1894, S. 16, siehe auch Phot. Corresp. 1895, S. 602.

Ein Verfahren zur Herstellung von Lichtdruckplatten von W. Clasen in St. Petersburg erhielt ein deutsches Patent (D. R.-P. 83082, Kl 57):

„Das Verfahren soll gestatten, ein besonders haltbares und schönes Korn zu erzeugen, sodass man nicht nur eine grössere (zehnfache) Zahl von Abzügen herstellen kann, ohne dass das Korn seine Schärfe einbüsst, sondern auch der gleichzeitige Druck in Halbton-, Strich- und Punktmanier, sowie von In- und Unterschriften ermöglicht wird und ein Verschmieren des Randes der Druckplatte ausgeschlossen ist, weshalb die bisher gebräuchlichen Deckschablonen in Wegfall kommen.

Dies wird dadurch erzielt, dass vor dem Aufbringen der Chromgelatine eine Unterschicht von Harzseife hergestellt wird. Zur Herstellung der Chromgelatine verwendet man am besten eine Lösung von basischem Ammoniumchromat, welche aus neutralem Ammoniumchromat durch Zusatz einer äquivalenten Menge Ammoniak zur wässerigen Lösung erhalten werden kann.

Die Wirkung der Harzseife auf die Kornbildung kann folgendermassen erklärt werden:

Die Harzseife vertheilt sich in der Chromgelatineschicht und setzt sich, falls Kaliumbichromat benutzt wurde, mit diesem zu Harzsäure und neutralem Kaliumchromat um. Beim Behandeln der belichteten Chromgelatine mit Wasser quillt dieselbe, je nach der Einwirkung des Lichtes, mehr oder weniger auf.

Die tiefsten Töne der Bildfläche bleiben zusammengeschrumpft; die an der Oberfläche befindlichen Harzsäuretheilchen stossen nicht allein die Feuchtigkeit stark ab und erleichtern auf diese Weise die Aufnahme der Druckerschwärze, sondern saugen auch letztere infolge ihrer Verwandtschaft zu Fettstoffen beim Einwalzen begierig auf. Da demnach die Druckfarbe leichter haftet, kann man die gebräuchliche strenge, zähe Schwärze durch eine dünnflüssigere ersetzen, wodurch wiederum beim Druck ein Festkleben des Papieres, eine theilweise Bedeckung der Druckfläche durch anhaftende Papierfasern oder eine Zerstörung des Kornes durch Abreissen von Theilchen der Druckschicht vermieden wird. Ferner ist beim Drucken auch der sattesten Töne nur eine geringe Pressung erforderlich, sodass ein Zerquetschen des Kornes nicht stattfindet, und auch das mehrfache Hindurchschicken des Papieres durch die Presse in Wegfall kommt.

An den hellen Stellen der Bildfläche quillt dagegen die Chromgelatine stark auf und bedeckt die Harzsäuretheilchen der Oberfläche, welche dadurch unwirksam werden. Die Fett-

farbe wird deshalb durch die in der aufgequollenen Chromgelatine zurückgehaltene Feuchtigkeit energisch abgestossen, sodass alle den dunklen Stellen des Negativs entsprechenden Partien, besonders der Rand, keine Schwärze annehmen und ein Verschmieren der Druckfläche und des Randes demnach ausgeschlossen ist.

Die Halbtöne der Bildfläche liegen in ihrem Verhalten zwischen den Lichtern und Schatten derselben.

Wird eine durch Ammoniakzusatz basisch gemachte Ammoniummonochromat-Lösung verwendet, so löst die alkalisch reagirende Gelatine anfangs die Harzseifentheilchen auf. Beim Trocknen zersetzt sich des basische Salz unter Verlust von Ammoniak, das resultirende saure Chromat zersetzt die Harzseife in der oben beschriebenen Weise, und die Harzsäuretheilchen bleiben in der Gelatine suspendirt.

Die praktische Ausführung des Verfahrens gestaltet sich beispielsweise wie folgt:

Man trägt 150 g gepulvertes Harz (Kopal, Dammar, Schellack, Sandarak und dergl.) in eine siedende Lösung von 45 g Aetznatron in 90 ccm Wasser ein und fügt zu den erhaltenen 275 g Harzseife 2750 ccm siedendes Wasser. Die resultirende zehnprocentige Normalharzseifen-Lösung kann beim Gebrauch noch (bis zu 6 Proc.) verdünnt werden. Es empfiehlt sich ferner ein geringer Zusatz von Alkohol, um ein leichtes Fliessen zu erzielen.

Mit dieser Harzseifenlösung wird nun eine gut gereinigte Metall- oder Glasplatte bei Zimmertemperatur übergossen und ohne Anwendung höherer Temperatur getrocknet.

Alsdann weicht man 335 g bester Gelatine in 2000 ccm Wasser und löst dieselbe durch Erwärmen im Wasserbade. Zugleich werden 100 g neutrales Ammoniumchromat in 1300 ccm warmem Wasser gelöst und mit 50 ccm zehnprocentigem, kaustischem Ammoniak versetzt Durch Zusammengiessen beider Lösungen erhält man die als Druckschicht dienende Chromgelatine-Lösung.

Man übergiesst die trockene Platte im Trockenofen bei 40 Grad C. mit der auf gleiche Temperatur gebrachten Lösung und bringt dieselbe alsdann wieder in den Trockenofen auf nivellirte Unterlagen, worauf man die Temperatur schnell auf 55 Grad C. erhöht. In einem geeigneten Trockenofen wird die Gelatineschicht in einer Stunde völlig trocken und ist nun höchst lichtempfindlich.

Die Platte wird unter dem Negativ in zerstreutem Tageslichte copirt. Bei normalem Negativ ist die Operation in

10 bis 15 Minuten beendet, und es resultirt ein zartes braunes Bild auf gelbem Grunde, welches alle Details in abgemessenen Abstufungen enthält. Die Platte wird schliesslich in schwach alkalischem Wasser gewaschen, bis alles lösliche Chromsalz entfernt ist.

Patent-Anspruch:

Verfahren zur Herstellung von Lichtdruckplatten, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen der zweckmässig ammoniakalisches Ammoniumchromat enthaltenden Chromgelatine eine Unterschicht von Harzseife hergestellt wird (Phot. Mitth., Nov. 1895, S. 246)."

Erste Präparation für Lichtdruckplatten von G. Holzhausen und G. F. Witterman.

A.		B.	
Dextrin	40 Th.,	Kaliwasserglas .	1200 Th.,
Zucker	5 „	Tannin . . .	2,5 „
Alkohol . . .	5 „		
Wasser	40 „		

Lösung A wird hergestellt, indem man zuerst das Dextrin und den Zucker in Wasser löst und dann den Alkohol zufügt.

Lösung B, indem das Tannin in wenig Wasser gelöst und dann mit Wasserglas gemischt wird. Sie muss 24 Stunden stehen. Beide Lösungen können in Vorrath hergestellt werden.

Vor dem Gebrauche mischt man:

Lösung A	1 Th.,
„ B	2 „
Wasser	7 „

und filtrirt durch Flanell. Die gemischte Lösung ist nicht haltbar.

Die Menge des Wasserglases ist veränderlich und variirt nach dessen Gehalt an festerem Silikat Sie muss durch Versuche festgestellt werden. Das Ueberziehen der Platten geschieht wie bei anderen Vorpräparationen, ebenso das Waschen nach dem Trocknen. Die überzogenen Platten sind unbegrenzt haltbar (The Photogram 1894, S. 57; Phot. Corresp. 1895, S. 501).

Photolithographie, Lithographie und Umdruckverfahren.

Eine Beschreibung der Lithographie-Steinbrüche von Solnhofen gibt C. Kampmann in den „Freien Künsten" 1895, welche mit Reproductionen nach photographischen Auf-

nahmen illustrirt ist. Derselbe führt dort auch alle bisher bekannt gewordenen chemischen Analysen des Solnhofer Kalksteines an. — Prof. A. Lainer publicirt eigene Analysen über den lithographischen Stein (Phot. Corresp. 1895).

Ueber die Theorie des Steindruckes und über die Wirkung von Seife und Gummi im lithographischen Druckverfahren schreibt Kampmann in der Photographischen Correspondenz 1895, S. 69.

Das Ueberzeichnen photographischer Copien zum Zwecke der Reproduction (sogen. Photo-Autographie) beschreibt C. Kampmann in der Photographischen Correspondenz 1895, S. 610, sowohl vom technischen als auch vom geschichtlichen Standpunkt aus.

Ueber Photolithographie mittels Umdrucke siehe Kampmann, S. 293

Ueber „das Kochsalz als Zusatz zum Wischwasser" und deren schädliche Eigenschaften schreibt Th. Reinecke im „Deutscher Buch- und Steindrucker" 1895, Nr. 6, S. 132.

Ueber Photolitographie erschien ein sehr gutes, ausführliches Werk von L. Vidal, unter dem Titel: „Traité pratique de Photolitographie" (Paris 1893, Gauthier-Villars).

Ein Verfahren zur Herstellung von Radirungen mit Hilfe von Gelatineplatten von Ferdinand Moser in Magdeburg erhielt ein (D. R.-P. Nr. 80356). Gegenstand der Erfindung bildet ein Verfahren, durch welches es Maler, Architekten und Zeichnern auf einfache Weise unter Zuhilfenahme der Radirtechnik ermöglicht wird, Zeichnungen in grosser Vollkommenheit zu vervielfältigen.

Als Druckplatte dient Gelatinefolie, wie sie bereits fabrikmässig hergestellt und für andere Zwecke verwendet wird, in folgender Weise vorbereitet: Man klebt zunächst ein passend zugeschnittenes Stück der Folie mittels eines starken, in Wasser unlöslichen Klebmittels auf eine dicke mattirte Spiegelglasscheibe, presst sie an letztere fest an und lässt trocknen. Hierauf überzieht man die Folie mit einer dünnen, gleichmässigen Schicht eines Grundirlackes, welcher zweckmässig aus Asphalt, Mastix, Wachs und Terpentinöl besteht. Sobald dieser Ueberzug trocken geworden ist, trägt man die Zeichnung im Spiegelbild auf denselben auf und führt sie mit Radirnadeln verschiedener Dicke aus, indem man dabei beachtet, dass die erzeugten Linien und Strichlagen die Gelatine an den betreffenden Stellen nur blosslegen.

Ist die Zeichnung fertig einradirt, so wird die Platte folgender Behandlung unterzogen: Man reibt dunkle Aquarellfarbe oder Tusche oder eine mit Farbstoff versehene organische Substanz mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali oder Ammoniak zu einer dicken Masse an, welche dann mit Hilfe eines weichen Pinsels auf die Linien der Zeichnung aufgetragen wird, wobei auch die nicht eingeritzten Stellen des Lacküberzuges mit Farbe bedeckt werden.

Hierauf setzt man die Platte mit der Glasseite der Einwirkung des Tageslichtes aus, und zwar in der Sonne bis zehn Minuten, bei bedecktem Himmel bis zu 1½ Stunden, wodurch alle mit der Farbe in Berührung gekommenen, die Zeichnung bildenden Linien der Gelatine gegen Feuchtigkeit unempfindlich werden, während die vom Grundirlack bedeckten Stellen, welche vor der Einwirkung des doppelchromsauren Kalis oder Ammoniaks geschützt sind, bei der weiteren Behandlung Wasser aufnehmen.

Will man einzelne Stellen der Zeichnung beim späteren Druck besonders kräftig oder schwach wirken lassen, so kann man dies auf einfache Weise erreichen, indem man die lichtempfindliche Farbe entweder feuchter aufträgt und die betreffenden Stellen länger belichtet oder die Farbe an denjenigen Stellen, welche schwächer erscheinen sollen, mit Hilfe von Löschpapier gleich nach dem Auftragen wieder zum Theil oder ganz abtrocknet. Bei geschickter Behandlung lässt sich auf diese Weise eine Abstufung der Töne erzeugen, welche sonst nur durch Kupferradirung oder Holzschnitt zu erreichen ist. Die Platte kann nun im Dunkeln aufbewahrt oder sofort weiter zum Druck vorbereitet werden, und zwar, indem man zuerst die Farbe mittels eines in Wasser getränkten Schwämmchens abwäscht und hierauf auch den Grundirlack mit Terpentinöl entfernt. Wird nun die Gelatinefolie mit einem Feuchtwasser (aus Glycerin, Wasser und Kochsalz oder besser aus Glycerin, Wasser, Ammoniak und salpetersaurem Kali bestehend) durchfeuchtet, so quellen alle mit Grundirlack bedeckt gewesenen Theile auf, während die Linien der Zeichnung mehr oder weniger vertieft erscheinen und die Eigenschaft besitzen, fette Buchdruckfarbe anzunehmen, während die durchweichte Gelatine dieselbe abstösst.

Die weitere Behandlung der Platte ist nun ähnlich wie beim Lichtdruckverfahren; sie wird vor dem Einwalzen mit Feuchtwasser gefeuchtet, abgetrocknet und dann mittels einer Farbwalze mit Druckerschwärze überzogen, worauf sie unter Benutzung einer Randmaske zum Abdruck gelangen kann, und

zwar auf einer beliebigen Presse; für kleinere Zeichnungen genügt sogar eine Gummiwalze einfachster Art.

Patent-Ansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Radirungen mit Hilfe von Gelatineplatten, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelatineplatte mit einem Grundirlack überzogen, in letzteren die Zeichnung eingeritzt, die Platte alsdann mit einer Mischung von Bichromat und gefärbter organischer Substanz bedeckt, belichtet und nach Entfernung der Chromatmischung und des Grundirlackes nach Art der Lichtdruckplatten zum Druck fertig gemacht wird.

2. Bei dem durch Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren die Erzielung von Tonabstufungen durch feuchteres oder trockenes Auftragen der Chromatmischung an einzelnen Stellen und durch längere oder kürzere Belichtung dieser Stellen.

Eine neue oder verbesserte Methode zur Präparation von Zeichnungen und Photographien zur Reproduction. D. R.-P. Nr. 6687. Ignatius Joseph Rubie und Joseph Edward Mc. Manus, beide 49 Lichfieldgrove, Church-end, Finchley, Middlesex, März 30, 1895:

„Diese Erfindung besteht in einer Methode: Zeichnungen oder Photographien für die Reproduction vorzubereiten; für Lithographie, Photolithographie, Zinkätzung und andere Verfahren der Reproduction von Zeichnungen oder Photographien zum Zweck des Druckes für Bücher-, Zeitschriften-, Zeitungs- und andere Illustrationen, wobei eine Abwechselung von Linien, Korn, Textur, Ton und Schraffirung der Zeichnung oder Photographie auf mechanischem Wege mitgetheilt wird.

Zu diesem Zwecke verwendet man eine Platte oder eine Reihe von Platten von Metall, Holz, Glas, Porzellan, Steingut, Celluloïd, Papiermaché oder anderem Material von genügender Härte und Standhaftigkeit, auf deren Oberfläche in Relief Linien, Punkte, Schraffirungen eingravirt, geätzt, gegossen, geschnitten oder punzirt sind, in der Art, wie sie Graveure und Lithographen bei Reproductionen von Bildern in Gebrauch haben, und zwar übereinstimmend mit der Abwechselung von Linien, Tönen, Textur, Korn und Schattirung, wie sie zur Reproduction von Zeichnungen und Photographien nothwendig sind. Das Papier oder Material, auf welchem die Zeichnung vollendet oder die Photographie aufgenommen werden soll, ist von solcher Consistenz, dass, wenn es auf eine dieser Platten gelegt und mit einem Bleistift oder sonst einem Zeichenmaterial

gerieben wird, die Linien, das Korn oder die Schraffirung der Platte hervorgebracht wird.

Das Zeichenmaterial markirt nur auf denjenigen Stellen des Papiers, welche mit den Erhöhungen der darunter liegenden Platte correspondiren, und lässt natürlich die Stellen aus, wo die Vertiefungen der Platte sind.

Die Vorbereitung der Zeichnungen und Photographien zur Reproduction besteht darin, dass man das Papier oder Material, worauf die Zeichnungen oder Photographien gemacht werden sollen, auf eine der Platten oder nach einander auf mehrere derselben legt und mit Bleistift oder sonstigem reibt. Es entsteht auf der Zeichnung oder Photographie der Charakter der Linien, Schraffirungen und Punkte der darunterliegenden Platte.

So kann bei geeigneter Aenderung des Charakters der Platte der Zeichnung oder Photographie eine Abwechselung von Ton, Körnung, Schattirung und Linien gegeben, und das Bild dann in irgend einer geeigneten Methode reproducirt werden (The British Journal of Photography, July 12, 1895, S. 445)."

Neue Reproductions-Apparate mit Gliederrahmen für lithographische Zwecke, sogen. Fougeadoire'sche Maschinen bringt Heinrich Steinberg in Berlin S., Alte Jacobstr. 81/82 in den Handel. Dieselben sollen derart verbessert sein, dass sie viele Vorzüge gegenüber anderen ähnlichen Erzeugnissen aufweisen.

Eine ausführliche Beschreibung der Reductionsapparate, d. h. des Kautschukverfahrens zum Verkleinern und Vergrössern von Umdrucken gibt Theodor Reinecke im „Deutscher Buch- und Steindrucker" 1896, Nr. 5, S. 169.

Korn- und Lineaturverfahren — Autotypie — Verwendung von Trockenplatten für Autotypie und Reproductionszwecke.

Ueber die Feinheit der Netze für Autotypie siehe A. C. Angerer, S. 3.

Die Grundbedingungen bei der Herstellung von Rasternegativen studirte Eder ausführlich (Photogr. Corresp. 1895) und beschreibt die an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien übliche

Methode eingehend in seinem Werke „Das nasse Collodionverfahren, und die Herstellung von Rasternegativen für Zwecke der Autotypie“ (1896, Verlag W. Knapp in Halle a. S.):

Bekanntlich wird bei Rasteraufnahmen ein Kreuzlinen-Raster vor die photographische Platte geschaltet.

Abstand der Rasterplatte von der empfindlichen Platte.

Es kann als eine bekannte Thatsache gelten, dass der Raster um so präciser sich auf dem photographischen Negativ abbildet, je näher er sich der empfindlichen Schicht befindet. Es ist unmittelbar einzusehen, dass der Raster bei vollkommener Berührung mit der empfindlichen Schicht sich scharf eincopiren müsste und die unbedingt erforderliche Entstehung grösserer und kleinerer schwarzer Punkte in Licht und Schatten nicht erfolgen könnte, da der Raster sich wie ein geschlossenes Gitter über das Bild legen würde. Je weiter der Raster entfernt ist, desto mehr werden sich die Lichtbüschel in den hellen Bildstellen seitlich verbreiten können und der Raster wird sich nicht mehr gitterförmig über das ganze Bild abbilden, sondern die Lichtpunkte werden unter Umständen so verbreitert erscheinen, dass sie seitlich zusammenfliessen.

Levy nimmt bei der Fabrication seiner Raster schon in der Wahl der Dicke der zusammengekitteten Glasplatten hierauf Rücksicht, indem er dieselben verschieden dick wählt, je nach der Feinheit der Raster; wenigstens sind bei den von mir untersuchten Levy-Rastern die groben (120 Linien pro Zoll) auf 3 mm dickem Glase, die mittleren (133 Linien pro Zoll) auf 2 mm dickem Glase, und die feinsten (155 Linien pro Zoll) auf 1,8 bis 1,9 mm dickem Glase aufgetragen. Wie man sieht, werden die Rasterabstände um so grösser, je gröber der Raster ist. Legt man diese Raster in die Rastercassetten[1]) ein, so ruhen sie auf einem sehr dünnen Silberblech, welches die Rasterplatten von der dahinter gelegten empfindlichen nassen Collodionplatte trennt. Der wirkliche Abstand des Rasters von der empfindlichen Platte ist somit gleich der Rasterplattendicke + der Dicke des Silberbleches, und diese Einrichtung kann constant benützt werden, da durch die verschieden dicken Rasterglasplatten die Abstände entsprechend regulirt werden. Bei Anfangsversuchen kommt man wenigstens mit dieser Regel aus.

---

1) In vorzüglicher Qualität vom Kunsttischler Wanaus in Wien (VI., Kanalgasse) hergestellt.

Für normale Bilder ist der Abstand des Rasters, welcher durch die Glasdicke des letzteren bedingt ist, beizubehalten. Für sehr flaue Vorlagen, mit wenig Licht- und Schattencontrasten, ist der Abstand zu vergrössern, z. B. durch Einlage eines Cartonstreifens von $^{3}/_{8}$ mm (sogen. vierfacher Carton). Dies erreicht man bei Anwendung von gröberen Rastern durch Einlage eines Stückchens sogen. vierfachen Cartons an den vier Ecken der Cassette. Für Tuschzeichnungen genügt ein Carton von halber Stärke ($^{1}/_{8}$ mm dick).

Entfernt man den Raster allzuweit, so breiten sich die hellen, durch Rasterpunkte fallenden Lichtbüschel allzusehr aus und geben viel zu grosse Punkte.

Bis zu einem gewissen Grade lässt sich jedoch die Vergrösserung des Rasterabstandes dadurch ersetzen, dass man die Helligkeit (Blendengrösse) der Objective stark vermehrt.

Wahl der Objectve für Rasteraufnahmen.

Zahlreiche Versuche mit verschiedenen Objectiven haben ergeben, dass die Brennweite derselben nicht unter 40 cm liegen soll. Am besten arbeitet man mit Objectiven, von 60 cm Focus; obschon sich auch mit 80 cm Focus gute Erfolge erzielen lassen, erscheint es dennoch zum Mindesten überflüssig, sich so grosser und kostspieliger Objective zu bedienen, da solche mit 60 cm Focus vollkommen entsprechend und auch schon ziemlich kostspielig sind.

Die besten Erfolge wurden bei unseren Versuchen erzielt mit Zeiss-Anastigmat *f*/9; Steinheil-Orthostigmat *f*/10, Goerz-Doppelanastigmat *f*/11, besser noch scheint für diesen Zweck *f*/7,7.

Einfluss der Grösse der Blende oder der relativen Oeffnung des Objectivs auf den Charakter des Rasternegativs.

Stellt man Rasternegative mittels sehr klein abgeblendeter Objective her, so bildet sich auf dem Negativ der Raster scharf und deutlich ab; dabei zeigt sich in der Grösse der Punkte, welche die durch die Rasteröffnungen fallenden Lichtbüschel auf der empfindlichen Platte erzeugen, wenig Unterschied. Es sind wohl am Negativ (in der Durchsicht betrachtet) die undurchsichtigen Punkte im Schatten etwas kleiner als im hellen Lichte, jedoch dominirt stets ein durchsichtiges Liniennetz am Negativ, welches sich, gleichsam wie ein transparentes Gitter, über das gesammte Bild legt und Licht- und Schattenpartien umfasst. Dem-

zufolge wird im positiven Abdrucke sich ein schwarzes Gitter über das Bild legen. Die unmittelbare Folge davon ist, dass im Abdrucke die „Weissen" tonig und grau erscheinen und auch in den „Schwärzen" die Contraste fehlen. — Die Beobachtung eines Rasternegativs, welches derartig mit kleinen Blenden hergestellt ist, zeigt zwischen hellstem Licht (Weiss in Original) und dunklem Schatten die in Fig. 146 bis 151 dargestellte Form der Rasternegative. Diese Figur ist

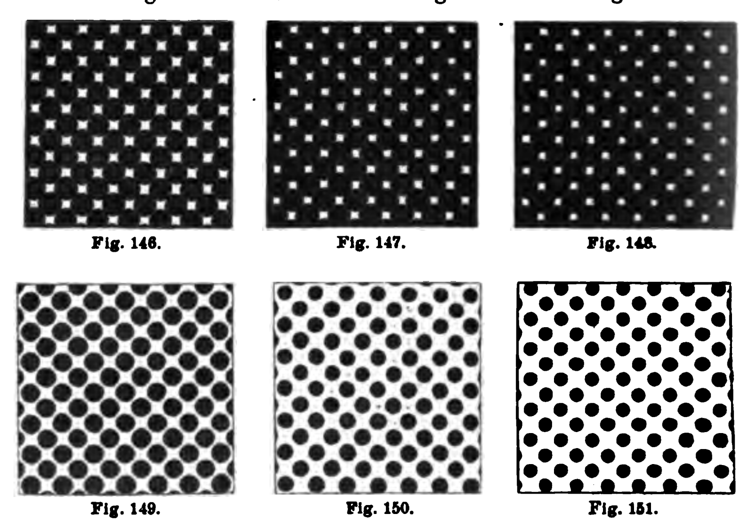


Fig. 146. Fig. 147. Fig. 148.

Fig. 149. Fig. 150. Fig. 151.

durch mikrophotographische Vergrösserung eines solchen Rasternegativs an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie hergestellt worden, und es stellen die weissen Punkte die transparenten Stellen des Negativs dar.

Arbeitet man bei der Herstellung von Rasternegativen mit entsprechend grossen Blenden, so werden die transparenten Stellen in den Weissen des Originals kleiner, die undurchsichtigen Punkte verbreitern sich, bis sie ineinander fliessen und es werden die transparenten Stellen bei steigender Lichtwirkung immer kleiner; es sind kleine Vierecke, welche sich im hellen Lichte punktförmig verkleinern (s. Fig. 146—148). Diese durchsichtigen Punkte des Negativs erscheinen dann als

feine, schwache Punkte im positiven Halbtondrucke und äussern sich als sehr zarter Ton in den höchsten Lichtern, während die Halbtöne weit grössere, schwarze Punkte aufweisen und die tiefen Schatten ein schwarzes, breites Netz mit feinen weissen Punkten durchsetzt zeigen.

Im richtigen Rasternegativ finden sich daher vom hellsten Weiss bis in den tiefen Schatten alle Grössen von Punkten, welche in Fig. 146—151 abgebildet sind (die weissen Punkte entsprechen, wie erwähnt, den transparenten Stellen im Negativ bei durchfallendem Lichte). Rasternegative, welche mit sehr kleinen Blendenöffnungen aufgenommen sind, geben höchstens Punkt- und Netzbildungen von Fig. 150—151; es mangelt also der Effect von hellem Weiss im positiven Halbton-Clichéabdrucke.

Bei richtigen Rasternegativen erscheinen in den hellsten Lichtern (weisse Stellen des Originals) und im hellen Halbton die Punkte in der Form von 146—148 (beim Betrachten des Negativs in der Durchsicht); in den Schatten nehmen dieselben die Form von 149—151 an. Bei Rasternegativen, welche mit verhältnissmässig zu grossen Blendenöffnungen hergestellt wurden, walten die Punkte 146—148 vor, die Schatten bleiben glasig, indem die Punkte 149—151 fehlen, d. h. die fertigen Drucke erhalten schwere, klecksige Schatten.

Physikalische Vorgänge bei der Herstellung von Rasternegativen.

Aus Eder's mikrometrischen Bestimmungen (Photogr. Corresp., 1895) aller ausschlaggebenden Dimensionen und der geometrischen Constructionen des Strahlenganges lassen sich durch Berechnung die Dimensionen der Rasterpunkte an Negativen mathematisch vorausbestimmen, welche mit den thatsächlichen Beobachtungen vollkommen übereinstimmen.

Es nahm sich Herr Prof. Fr. Daurer die Mühe, die Punktgrösse an Rasternegativen nach obigen Voraussetzungen zu berechnen und die Resultate mit den von Eder direct gemessenen Dimensionen zu vergleichen:

In Fig. 152 sind zweierlei Rasteröffnungen angenommen, nämlich unendlich kleine, d. i. punktförmige Oeffnungen. Stellt z. B. MN (Fig 152) die Blendenöffnung, R den Raster, P die lichtempfindliche Platte und o eine geradezu punktförmige Oeffnung im Raster vor, so erinnern wir uns, dass jener Theil des vor der Camera befindlichen Objectes, der vom Objectiv an der Stelle mn abgebildet wird, Licht nach sämmtlichen Punkten von MN sendet, und dass dasselbe

von hier aus gegen mn hin gebrochen wird. Jeder Punkt der Blendenöffnung wird aber nur einen einzigen Strahl nach o senden können, also z. B. m nur von M Licht empfangen, während alle anderen gegen m gerichteten Strahlen

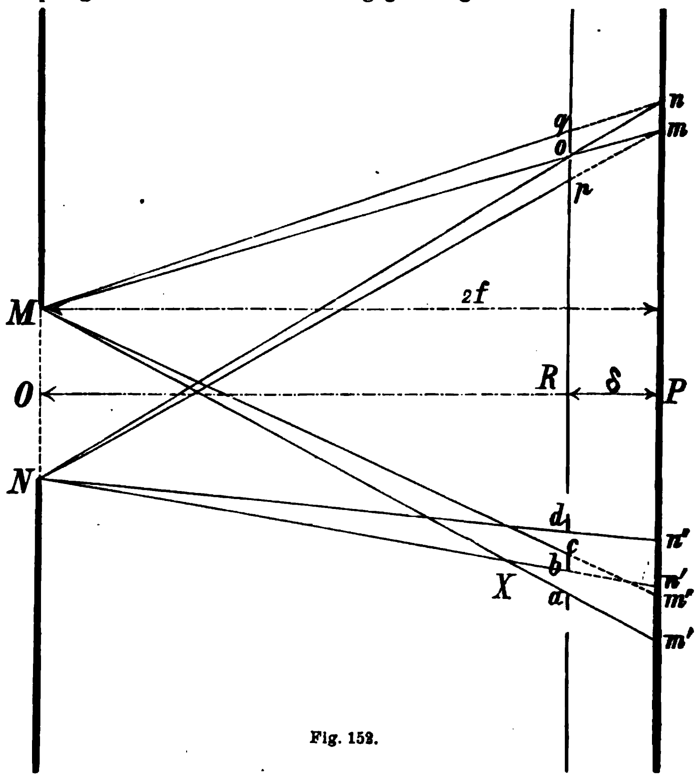


Fig. 152.

zwischen o und p aufgefangen werden. Aehnlich ist es rings um o bis zur oberen Grenze q. Aus der Proportion:

$$mn : MN = mo : oM \text{ oder } mn : MN = PR : OR$$

folgt:

$$mn = \frac{PR}{OR} \cdot MN,$$

also ein dem Blendendurchmesser MN proportionaler Werth.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass das Blendenbildchen mn, der punktförmig gedachten Oeffnung o entsprechend, unendlich lichtschwach sein muss.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn die in der Praxis obwaltenden, oben geschilderten Verhältnisse eintreten, d. h. dass die Rasteröffnung ab zwar sehr klein (etwa 0,01 qmm), aber immerhin nicht punktförmig ist. Das Licht bildet hinter derselben nicht mehr einen Kegel, sondern einen Kegelstutz. Nur an den Rändern des Blendenbildchens $m'n'$ wird jetzt wirksame Lichtschwäche herrschen, während gegen dessen Mitte hin die Intensität rasch bis zu jener Stärke zunimmt, wie sie der Beleuchtung durch die volle Blendenöffnung entspricht, und es ist daher zu erwarten, dass sich der Durchmesser $m'n'$ nach der Hervorrufung des latenten Bildes um ein Geringes kleiner zeigen wird, als ihn die Rechnung ergibt. In Verfolgung dieser Erscheinung entwickelt Prof. Daurer folgendes:

Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke MNX, $m'n'X$ und abX folgt:

$$m'n' : m'X = MN : MX,$$

oder $m'n' : m'X = (MN + m'n') : (MX + m'X) \ldots\ldots 1)$

ferner $m'n' : m'X = ab : aX$

oder $m'n' : m'X = (m'n' - ab) : (m'X - aX) \ldots\ldots\ldots 2)$

mithin $(MN + m'n') : (MX + m'X) = (m'n' - ab) : (m'X - aX)$, oder nach Vertauschung der inneren Glieder:

$$(MN + m'n') : (m'n' - ab) = m'M : m'a.$$

Vergleicht man diese Proportion mit folgender:

$$m'M : m'a = OP : PR,$$

so hat man $(MN + m'n') : (m'n' - ab) = OP : PR$, woraus ganz allgemein folgt:

$$m'n' = \frac{ab \cdot OP + MN \cdot PR}{OR} \ldots\ldots\ldots\ldots 3)$$

Wir setzen $OP = 2f$ gleich der doppelten Brennweite, $PR = \delta$, und erhalten also:

$$m'n' = \frac{ab \cdot 2f + MN \cdot \delta}{2f - \delta},$$

wobei δ gegenüber $2f$ als Subtrahend noch vernachlässigt und daher einfacher geschrieben werden kann:

$$m'n' = ab + \frac{MN \cdot \delta}{2f} \ldots\ldots\ldots\ldots 4)$$

Daraus erreicht man Dreierlei; 1. dass die Grösse der Matrizenpunkte von ihrer Lage auf der Platte unabhängig ist; 2. dass ihr Durchmesser gleich der

Weite einer Rasteröffnung ist, vermehrt um den Durchmesser mn eines durch eine punktförmige Oeffnung o erzeugten Bildchens, denn es ist $mn = MN \cdot \delta : 2f$, gerade also, als würde die Oeffnung ab auf die Schicht projicirt und in einer Breite $\frac{mn}{2}$ von schwächerem Lichte umsäumt; 3. dass sich $m'n'$ durchaus nicht proportional dem Blendendurchmesser, sondern langsamer ändern kann.

Variationen in den Blendenöffnungen.

Die Eigenschaften verschieden geformter Blendenöffnungen erörtern wir nur auszugsweise: Fig. 154 zeigt das Bild *a* einer quadratischen, *b* u. *c* einer an den Ecken mit seitlichen Ausschnitten versehenen quadratischen Blende, während *d* eine in vier Oeffnungen zerlegte Blendenaperture aufweist. Diese Blenden sind von Levy in Philadelphia (jedoch keineswegs ausschliesslich) angewendet und in der amerikanischen Zeitschrift: „Paper and Press“ (Februar 1895) sammt einer patentirten neuen Form einer Irisblende, welche diese verschiedenen Aperturen gibt, beschrieben worden. Die Form von Fig. 154 *c* ist aus der schematischen Zeichnung[1]) in Fig. 153

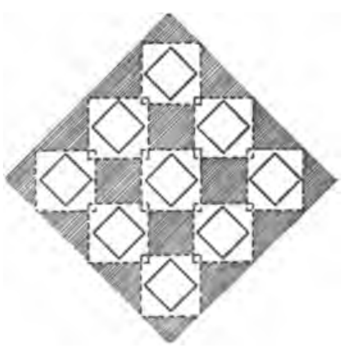


Fig. 153.

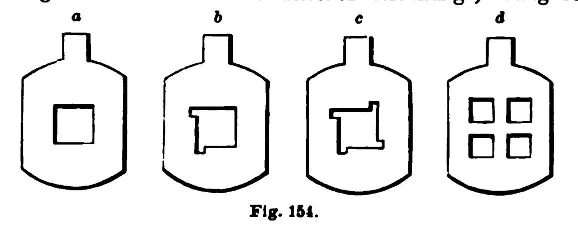


Fig. 154.

1) Vergl. über Details die Original-Abhandlung.

abzuleiten, aus welcher hervorgeht, dass vorspringend erweiterte Blendenöffnungen das Zusammenfliessen (Schliessen) der Matrizenpunkte im Rasternegativ begünstigen muss; einige Experimente bestätigen die Richtigkeit dieser Annahme. Wenn man also das erwünschte Ziel vor Augen hat, wird man bei Anwendung solcher Blenden gute Erfolge erzielen, falls man bei Anwendung der genau quadratischen Blenden mit Schwierigkeiten bei der Punktschliessung zu kämpfen hat, denn diese Blendenform gibt besonders schön die Uebergänge von den Halbschatten zu den Lichtern.

Ueber doppelte Belichtung mit verschiedenen, während der Exposition gewechselten Blenden.

Sehr günstig sind die Erfolge, wenn man einen Theil der Exposition bei Rasteraufnahmen mit Hilfe kleiner Blenden beginnt und den Rest der Belichtung mit einer grossen Blende beendigt. Die grosse Blende verursacht das Schliessen der Matrizenpunkte in den Lichtern, während die kleine Blende präcise Rasterpunkte über das Bild vertheilt. Von den mannigfachen Varianten will ich nur erwähnen, dass man mit kleinen quadratischen Blenden, z. B. zwei Drittel der Belichtungszeit beginnt, dann mit einer grossen runden Blende mit ein Drittel der Belichtungszeit endigt. Dieser Arbeitsmodus steht in der Praxis häufig in Gebrauch und ist empfehlenswerth. Es scheinen sich dadurch die verschiedenartigen Originale den Bedingungen zur Herstellung guter Rasternegative anzupassen. Bei Anwendung von Blenden der Form Fig. 154 *c* dürfte ein Wechseln der Blenden während der Exposition entbehrlich sein.

Im „Paper and Press" (Januar 1895) gibt Max Levy in Philadelphia eine ausführliche Abhandlung über die Theorie der Rasteraufnahmen für Autotypie.

Ueber das autotypische Korn schrieb Dr. Miethe (Atelier des Photogr. 1895, S. 61). Daselbst schreibt auch Dr. G. Aarland 1895, Heft XI und XII über Rasteraufnahmen und knüpft daran theoretische Untersuchungen bezüglich der Bedingungen, welche bei denselben zu erfüllen sind.

Ueber Emailverfahren auf Kupfer und Zink von Vicedirector Fritz siehe S. 15.

Ueber Linien- und Kornraster von Dr. Aarland siehe S. 33.

Dr. Aarland gibt den amerikanischen Rastern gegenüber den Gaillard'schen den Vorzug. Gaillard macht (Phot. Chronik 1896, S. 47) seine Anschauungen geltend und polemisirt gegen Dr. Aarland.

Zur Theorie und Praxis des Autotypieverfahrens schreibt der Photochemiker W. Weissenberger in St. Petersburg einen längeren, sehr instructiven Aufsatz in der Photographischen Correspondenz 1896, S. 8, in welchem er das Thema erörtert „in welcher Beziehung die geometrische Gestalt der Punkte auf dem (Raster) Negative zur angewendeten Blende steht“.

Ueber das autotypische Negativ und deren Herstellung schreibt Graf Vittorio Turati in Mailand in der Photogr. Correspondenz 1895, S. 507.

Ueber Graf Turati's Methode und Regeln bei Rasteraufnahmen siehe S. 309.

Ueber verschiedene Materialien für den photomechanischen Process, speciell über verschiedene Platten und deren Brauchbarkeit für die Autotypie hat Max Levy einige interessante Auseinandersetzungen veröffentlicht. Levy geht von der Thatsache aus, dass Gelatineplatten bei weitem nicht ein so scharfes Bild geben als Collodiumplatten. Diese Thatsache rührt unzweifelhaft davon her, dass das Licht auf und in der Gelatineplatte anders wirkt als auf und in der Collodiumplatte. Wenn man die bekannten photographischen Platten nach der Schärfe der darauf erzeugten Bilder ordnen will, so erhält man folgende Reihe; Jodsilberalbuminplatten, nasse Collodiumbadeplatten, Collodiumemulsionsplatten, Diapositivgelatineplatten, gewöhnliche hochempfindliche Gelatineplatten. Auffallend ist, dass ganz analog mit dieser Reihe fast in demselben Maasse, wie die Schärfe des Bildes abnimmt, auch die Empfindlichkeit der Präparate wächst. Levy führt diese Erscheinung gewiss sehr richtig auf die grössere oder geringere Transparenz der Schicht zurück. Von allen bekannten silberhaltigen Platten ist die Albuminplatte bekanntlich die durchsichtigste, viel weniger durchsichtig ist schon die nasse Collodiumplatte, und noch undurchsichtiger Collodiumemulsion und Bromsilbergelatine. Durch eine Eiweissplatte hindurch kann man irgend einen Gegenstand mit allen Details erkennen, während eine Gelatineplatte nicht im geringsten mehr durchsichtig, ja nur schwach durchscheinend ist. Dieser Unterschied ist offenbar auf die Korngrösse der empfindlichen Substanz zurückzuführen derart, dass die undurchsichtigsten Platten auch das gröbste Korn haben. Dieses grobe Korn nun wird die Ursache der unscharfen Abbildung, denn das von der Oberfläche der Körner nach allen Seiten zurückgeworfene Licht führt zu der sogen. chemischen

Irradiation. Levy fasst seine Beobachtung in folgende Sätze zusammen:

1. Hauptbedingung für eine zu photomechanischen Zwecken nutzbare Platte ist Durchsichtigkeit.
2. Die Durchsichtigkeit hängt von dem Charakter der Korngrösse des empfindlichen Mediums ab.
3. Gelatineplatten von hinreichender Empfindlichkeit können bis jetzt nicht gehörig durchsichtig hergestellt werden.
4. Gelatineplatten, welche zu photomechanischen Zwecken dienen sollen, müssen neben möglichster Durchsichtigkeit eine möglichst geringe Dicke der Schicht aufweisen, d. h. also, die Menge der Gelatine soll ein Minimum werden.
5. Wenn es gelingt, Gelatineplatten ebenso durchsichtig und ebenso dünn zu machen wie nasse Collodiumplatten, so werden sie unzweifelhaft ebenso gute Resultate liefern wie diese letzteren. (Paper and Press, April 1895, und Photogr. Chronik 1895, S. 156.)

Eine gute Anleitung zur Autotypie, Rasteraufnahmen und amerikanischen Aetz-Clichés gibt Cronenberg in seinem Buche „Die Praxis der Autotypie auf amerikanischer Basis“, 1895 (Düsseldorf).

Zur Geschichte der Autotypie, speciell in Deutschland, finden sich einige biographische Notizen (über Meisenbach, R. v. Schmaedel, Prof. Husnik, Gaillard) nebst Portraits in dem von H. Schnauss herausgegebenen Almanach „Gut Licht“ (1895, S. 69).

Ueber die Priorität der Dr. E. Albert'schen Ideen und Patente betreffs der Rasteraufnahmen mit verschieden geformten Blenden bemerkt Ives im „Brit. Journ. of Phot.“ 1894, S. 639 (ferner „Paper and Press“ 1895, S. 64), er (Ives) sei der Erfinder dieses von Albert zum Patent angemeldeten Verfahrens, wobei sich Ives auf „Journal of the Franklin Institute“, Mai 1888, S. 354, Zeile 14 bis 18, und „The Journal of the Camera-Club“, April 1894, S. 65, § 3 und 4, bezieht. Ives reclamirt, der Erste gewesen zu sein, welcher die Philosophie dieser Methode gab. Bereits 1886 wendete er viereckige Blenden (statt runde) in Combination mit Kreuzraster an. Diese Rasteraufnahmen mit dem sogenannten amerikanischen Emailverfahren habe Ives 1886 eingeführt und damit die neuen Reformen auf dem Gebiete des Halbton-Buchdrucks geschaffen.

Max Levy in Philadelphia nahm (Phot. Times 1895, S. 188) ein amerikanisches Patent auf Blenden für Raster, welche variable Formen bei gleicher Aperture der Blenden und umgekehrt zu geben gestatten (auch Paper and Press, Febr. 1895, S. 222).

R. Whittet exponirt bei Rasternegativen z. B. 7 Minuten lang mit einer kleinen Blende, deren Durchmesser f/75 ist, mit einer mittleren Blende f/50 2 Minuten lang und mit einer grossen Blende durch 1—2 Minuten. Als Verstärker benutzt er A. 15 Th. Bromkalium, 25 Th. Kupfervitriol und 480 Th. Wasser, worin die fixirten, gut gewaschenen Negative gebleicht werden; dann wird mit B. 40 Th. Silbernitrat, 5 Th. Citronensäure und 480 Th. Wasser geschwärzt (Phot. News 1895, S. 585).

Sanger Shepherd stellt gekörnte Raster her, indem er Spiegelglasplatten in einen sogen. Staubkasten (wie er für Heliogravure benutzt wird) legt, Asphaltstaub darauf bringt, denselben anschmilzt, mit Flusssäure-Dämpfen ätzt, den Asphalt abwäscht, die Platte erwärmt, mit Kupferdruckfarbe einreibt und wie beim Kupferdruck wischt; zuletzt wird mit feinem Polirroth mittels der Hand eingerieben. Der Autor erhielt von 16 × 21 cm-Platten nie tadellose Stücke von grösseren Dimensionen als $7^1/_2 \times 7^1/_2$ cm (Photogram, Juli 1895, S. 94; Phot. Wochenbl. 1895, S. 248).

Einen neuen Raster für Autotypie verwendet Max Levy. Derselbe besteht auch aus zwei übereinander gelegten Rastern, von welchen aber der eine breite und sehr enge Linien, der andere sehr feine Linien besitzt, so, dass der Zwischenraum der Linien im Verhältnisse wie 1 : 1,47 grösser ist als beim ersten Raster (Photogr. Chronik 1896, Nr. 6).

„Multangular-Raster“ ist der Name eines neuen Autotypierasters, den Mr. Macfarlane Anderson erfunden hat, und bei welchem der Winkel, unter dem sich die Linien der beiden Lineaturen kreuzen, nach Belieben von 90 Grad bis zu einem sehr stumpfen Winkel verändert werden kann (Anthony's Photogr. Bull., Nov. 1895, und Photogr. Centralbl. 1896, Heft 1).

Seide als autotypische Kornscheibe. Das „Process Photogram“ enthält in seiner letzten Nummer eine sehr interessante Illustration. Diese ist eine Autotypie, welche nicht mit einer gewöhnlichen Rasterplatte hergestellt ist, sondern bei welcher die Originalaufnahme durch ein Stück Seidenstoff hergestellt wurde, einem Material, welches mit seinen regel-

mässigen, aber doch nicht aufdringlich gleichmässigen Poren die Rasterplatte ersetzt hat. Die Wirkung dieses Clichés ist eine eigenthümlich angenehme und die Kraft des Abdrucks eine auffallend grosse.

Unregelmässig gekörnte Raster für Autotypien (sogen. Kornraster).

Es wurden schon zahlreiche Versuche gemacht, die Linienraster, welchen man ihre zu grosse Regelmässigkeit zum Vorwurfe macht, durch unregelmässige Körnungen etc. zu ersetzen, doch hat sich bisher keines dieser vielen Verfahren einen dauernden Platz in der Praxis der Autotypie zu erringen vermocht und trotzdem werden immer wieder die Versuche fortgesetzt.

So wird im „Process Photogram Juli 1895“[1]) zur Herstellung eines Rasters empfohlen, auf einer Glasplatte ein Asphalt-Staubkorn herzustellen, dasselbe anzuschmelzen und mit Flusssäure einzuätzen, worauf in das vertiefte Korn schwarze Farbe eingerieben wird. Abgesehen von der Schwierigkeit eine grössere Fläche eines solchen Staubkornes im Kasten ganz gleichmässig zu erhalten, bietet auch das Einätzen desselben in die Glastafel, weitere bedeutende Hindernisse.

Ein anderer Aufsatz in der Photogr. Chronik 1895, Nr. 16, behandelt ebenfalls die verschiedenen Verfahren zur Herstellung der sogen. Kornraster und sind daselbst mehrere derselben ausführlicher beschrieben. Demnach soll das Verfahren des Directors Sasej in London gute Resultate geben. Dazu ist eine tadellos gegossene Leimwalze von 8 cm Durchmesser nöthig. Um Korn in beliebiger Feinheit herzustellen, mische man lithographischen Firniss mit zuvor in Alkohol geschlämmtem sibirischen Graphit so, dass sich die Masse noch etwas zieht. Hierauf wird mit Siccativ abgestimmt. Mit dieser Farbe und obiger Leimwalze rolle man eine gut geputzte Glasplatte ein. Durch zweimaliges Hin- und Zurückrollen entwickelt sich ein äusserst gleichmässiges Korn, welches, je nachdem, ob viel oder wenig Farbe auf der Walze sitzt, gröber oder feiner wird. Durch Zusatz von Buchdruckfarbe erzielt man ein längliches Korn. Nach dem Einwalzen stellt man die Platte in einen trockenen zugigen Raum. Badet man die so eingewalzte Platte in Ammoniakwasser, so erhält man glasklare Stellen mit opakem Korn.

---

1) Photogr. Chronik 1895, S. 243.

Auf ähnliche Weise stellt auch Director Cronenberg seine Kornrasterplatten (Expresstypie) her. Derselbe giesst auf eine warme Glasplatte Transparenz-Siccativ, bringt dieselbe in einen ebenfalls temperirten Staubkasten und schlägt Graphitstaub darauf nieder. Die Platte kommt hierauf in einen Lichtdruckofen und wird bei 50 Grad C. getrocknet, wobei das Graphitkorn vom Siccativ eingehüllt und das Raster fertig ist.

Zwei andere Verfahren beschreibt Fleck. Das eine besteht darin, eine gefärbte Harzlösung, ähnlich dem Mattlack, herzustellen und diese Lösung durch Zusatz von Ammoniak und Kochsalz oder anderen kornbildenden Substanzen durch Aufgiessen auf eine Glasplatte in eine kornbildende zu verwandeln. Das andere Verfahren beruht auch auf dem Staubkornprocess wie bei der Photogravure. Gleiche Theile Asphalt und Colophonium und $^1/_3$ Bienenwachs werden geschmolzen, in ein Wasserbecken gegossen, pulverisirt und durch ein Mullsieb passiren gelassen; der zu feine Staub wird mittels Seidengaze feinster Nummer entfernt und darf im Staubkasten nicht vorhanden sein. Mit diesem groben Staub wird eine Kupferplatte eingestaubt, angeschmolzen und mit Eisenchlorid von 30 Grad B. durch 15—20 Minuten geätzt. Von dieser Platte wird mit feinster Accidenzbuchdruckfarbe ein Abzug gemacht und von diesem nach dem nassen Collodionproces ein verkleinertes Negativ gefertigt, welches als Rasterplatte dient.

Ein anderer Vorschlag desselben, einen Korn-Glasraster anzufertigen, geht dahin, ein solches Kornraster-Negativ auf eine chromirte Spiegelglasscheibe zu copiren, dieselbe im Muffelofen zu emailliren und diese Platte behufs Erzielung grösster Transparenz in ein Hellätzbad (? wahrscheinlich ist hier ein Flursssäurebad gemeint) zu bringen.

Diesen Vorgang halten wir für sehr schwer, ja sogar für ganz unausführbar.

Ueber eine andere Herstellung von Korn-Glasrastern berichtet noch C. Fleck (in der Photogr. Chronik 1895, S. 173), demnach stellt man Korn-Glasraster, deren Opacität und Diaphanie denen der amerikanische Glasraster gleichkommt, folgendermassen her:

3 Theile Colophonium und
1 Theil Flammenruss

werden miteinandar gekocht. Die öfters umgerührte Masse erhält zuletzt die amorphe Form von Coaks und besitzt auch dessen Klang und Sprödigkeit. Statt Colophonium, welches

man nur seiner schnelleren Schmelzbarkeit wegen vorzieht, kann man auch Asphalt benutzen. Nur verstehen sich hier beide Theile — Asphalt und Russ — wie 5:1. Man lässt zuerst den Asphalt bis zur Flüssigkeit schmelzen, stellt den Topf vom Feuer und rührt den mittels Terpentinöl zur Salbe angeriebenen Russ hinein. Wenn die Masse fertig gekocht ist, wird sie auf eine kalte Unterlage, wie Stein, Blech u. s. w., geschüttet, und wenn sie erkaltet ist, im Mörser zerstossen und durch feine Müllergaze passiren lassen. Eine sauber geputzte Spiegelglasscheibe wird nun im Staubkasten für Photogravure oder Heliographie mit diesem Staub eingestaubt. Hat man mit Colophonium eingestaubt, so genügt es, wenn man die Platte in die Nähe eines gewöhnlichen Ofens stellt, bei Asphalt aber, dessen Schmelzpunkt ein bedeutend höherer ist, muss die Platte in einem Muffelofen eingebrannt werden. Nach dem Einbrennen wird die Platte nivellirt, Kanadabalsam aufgegossen, behutsam das reine Schutzglas aufgelegt und das Ganze zum Trocknen auf den Bock gestellt. Die Adhäsion des Balsams würde allein schon genügen, um die beiden Platten für immer zusammenzuhalten. Wer jedoch vorsichtig sein will, benutze folgenden Kitt, um die Ränder der Platten gegen äussere Einflüsse zu schützen. In einem länglichen Blechgefäss, dessen Länge länger ist als die Länge der zu kittenden Glasplatten, bringe man zum Schmelzen:

Vorschrift I:

Colophonium	150	Theile,
Schellack	60	„
Terpentin, venet.	60	„
Terpentinöl, frz. . . .	20—30	„
Anilinroth	2	„

Ueber diese flüssige Masse führe man die Ränder der beiden Glasplatten derart, dass sie nicht eintauchen, sondern nur die Oberfläche der Flüssigkeit berühren. Hat man zu tief eingetaucht, so kratze man auf beiden Seiten den erkalteten Lack mit dem Falzbein oder einem stumpfen Messer hinweg.

Vorschrift II:

Kiefernharz	2	Theile,
Guttapercha, gew.	1	Theil.

Statt der beiden Vorschriften kann man auch flüssig gemachten Siegellack verwenden. Beim Lackiren der Ränder berücksichtige man, dass immer die entgegengesetzten Ränder über die Lackflüssigkeit gezogen werden. Das Ganze ist ebenso

praktisch, als die fertigen Raster einen eleganten Eindruck machen.

Erwähnt muss noch werden, dass man auch schon versuchte ein möglichst gleichmässiges Steindruckkorn zur Herstellung von Rastern zu verwenden, indem man Abdrucke von solchen Steinen photographirte und das Negativ als Rasterplatte benutzte. Die verschiedene Anwendung des Lichtdruck-Runzelkorns für solche Zwecke ist ja, weil schon älter, ohnehin allgemein bekannt und oft beschrieben.

Ueber die Retouche von Autotypie-Clichés. H. Vernon Torey („Photogram" Bd. 2, Nr. 22 und 24, 1895) spricht über die Wichtigkeit derselben und bespricht die einzelnen in Amerika hierzu verwendeten Instrumente.

Als Quellen für letztere führt er an: Badoureau & Jones, Penrose & Co., Amwelhstreet und Buck's tool, Holbornviaduct in London.

Als Preisüberschlag gibt er folgende Aufstellung:

		sh.	d.	
6	Tint-Tools mit Griff, à 5 d. . . .	2	6	Fl. 1,50
1	Sandsack	1	—	„ —,60
1	Loupe	2	6	„ 1,50
1	Scorper mit Griff	—	5	„ —,25
1	feine Feile, ½ rund	—	10	„ —,50
1	Oelstein	1	—	„ —,60
3	Roulettes (Reuards Nr. 2, 3, 5) à 4,6 d.	13	6	„ 8,10
	Lstrl. 1	1	9	Fl. 13,05.

Zurichtung der „Tools" (Stichel):

1. Aufbiegen des Griffendes vor Anbringung des Griffes.

2. Schleifen einer geraden aber nicht scharfen Schneide mit Schmirgelpulver und Oel auf einem Buxstöckel; vordere Kante auf dem Oelstein.

Die sechs Stichel in sechs verschiedenen feinen Schneiden, für die diversen Rasterstärken und feinsten Linien.

Vor dem Gebrauch reibe man das Cliché mit Kreide ein, womöglich schwärze man selbes auch Tags vorher ein und wenn trocken, erst mit Kreide einreiben. Man sieht dadurch die Zeichnung besser und sieht auch gleich, was man retouchirt hat. Geht man mit einem kreidigen Finger über die retouchirten Stellen, so sieht man die Wirkung der Retouche. Bei der Retouche gehe man folgendermassen vor:

Erst beseitige man störende Sachen, wie Aststücke, welche von der Seite oft störend ins Bild ragen, sodann mache man

scharfe Umrisse des Hintergrundes weicher, welche zu stark wirken.

Den Stichel halte man gerade, sonst werden die Punkte verschoben.

Stellen, welche ganz licht werden sollen, müssen erst mit dem „Scorper“ (Grabstichel) vorgearbeitet werden, da selbe tiefer gegraben sein müssen als die geätzten Stellen, da sie sonst Farbe fangen, wenn eingewalzt wird. Dabei ist es gut, einen Carton unter die Hand zu legen, zum Schutz des Clichés.

Nach dem Scorper verwende man die feine Feile zum Abrunden der scharfen Kanten, welche um die bearbeitete Stelle herum entstehen.

Bei den montirten Stücken sind oft die Kanten vom Hobeln und Feilen unrein, wenn vorher keine Linie gezogen war.

Man feile zuerst die Kanten mit einer flachen Feile ab, dann gehe man durch die lichten Stellen und den Himmel, nach beiden Richtungen. Die mittleren Partien verlangen höchstens ein Mildern der Kanten und event. ein Durchgehen mit dem feinen Stichel (Tool) nach einer Richtung. Der Vordergrund wird je nach dem Ton, der darin vorkommt, behandelt. Vor allem sehe man darauf, die Kanten gleichmässig zu bearbeiten, damit nicht einzelne Stellen ausgefressen aussehen.

Es soll eben nur der Schmutz aus den Kanten gebracht werden.

Multiple Tool oder Vielliniirer (in der Figur fälschlich Tint Tool genannt). Manche gebrauchen ihn zum Mildern der Kanten. Sehr vorsichtig muss damit umgegangen werden, damit man nicht jede einzelne Strichreihe sieht.

Solche Multiple Tools werden bereits in Amerika und Deutschland, correspondirend mit den Levy-Rastern, gemacht.

Bei der Zurichtung derselben bleibt die Höhlung unberührt, nur die Seiten werden übergangen. Der Kopf wird in der bekannnten Weise geschliffen, aber nicht zu schief, damit die Spitzen nicht zu lang werden und dadurch leicht abbrechen; 60 Grad sind am besten.

Der Anfänger soll sich erst üben, bevor er an wichtige Arbeiten geht. Das Arbeiten mit diesem Tool ist eine Art Malen. In dunklen Stellen vermeide man damit zu arbeiten. Grosse Tonflächen zeigen meist die Streifen in der Breite der Tools, dieselben sind immer stärker in der Mitte und schwächer bei den Ausläufen; dies behebt man am besten, wenn man in den Ausläufen der Striche mit dem neuen Strich wieder ein-

setzt. Man wird aber selten einen gleichmässig retouchirten Ton finden; der einfache Stichel ist dazu meist besser.

Für den Himmel ist er oft sehr gut, besonders lassen sich gut leichte Dunstwolken damit machen.

Das Roulette.

Wie der „Multiple Tool" nicht für die Schatten geeignet ist, so lässt sich das Roulette nicht für die Lichter verwenden. Wo in den Schatten leichte Aufhellungen vorzunehmen sind, ist das Roulette sehr geeignet.

Penrose & Co. machen Roulettes für Raster passend, bis 100 Linien auf den Zoll; es wäre zu wünschen, dass auch bald feinere gemacht würden. Der Nachtheil derselben ist, dass man nur die vordere Punktreihe benutzen kann, da die Entfernungen nicht mit den Rasterliniirungen stimmen. Es ist daher unsicher, die übrigen Punktreihen zu benutzen, weil dadurch die dazwischen laufenden Linien beschädigt werden.

Die Hauptkunst der Retouche ist, schlechte Stellen auszubessern, ohne das Mittel störender zu zeigen, als der Fehler war.

Das Roulette soll wie eine Feder gehalten werden. Von sich weggeführt greift es besser, umgekehrt rutscht es leicht und verkratzt die Platte. Es muss mit gleichmässigem Druck langsam geführt werden, schnell rutscht es leicht.

Nach je einigen Strichen soll das Roulettirte vom Metallstaub befreit werden, mit einem Stückchen Weiden- oder Rebenkohle, welche man in etwas Oel taucht. Es wird damit leicht über die retouchirten Stellen gerieben.

Burnishers (Polirstab).

Wenn man keinen aus Stahl hat, kann man auch das untere Ende einer Zahnbürste nehmen.

Er dient zum Dunklermachen zu lichter Stellen. Durch leichtes Reiben damit werden die Spitzen der Clichés etwas auseinandergedrückt, werden platter. Werden Stellen stark damit behandelt, so muss auch die umliegende Partie nachgearbeitet werden. Durch das Reiben wird nämlich die Stelle tiefer und könnte nicht ausgedruckt werden, wenn sie zu rasch abfallen würde.

Für das weichere Kupfer kann man Bein nehmen, Zink und Messing verlangen Stahl.

Holzkohle.

Soll von der feinsten Weiden- oder Rebenkohle sein. Am besten vier Zoll lang und $^1/_2$ Zoll dick. Eventuell aber nach dem Gebrauch zu richten.

Bei Zinkclichés kann es für die konischen Punkte statt des Polirstabes verwendet werden. Bei Autotypie dient es zum Reinigen vom Metallstaub, besonders nach dem Roulette. Das Roulette nimmt nichts weg, sondern gräbt Löcher und stellt je immer einen Grat davor auf, welcher dann mit der Kohle weggenommen werden muss.

Die Kohle kann auch zum Mildern von Wolkenkanten verwendet werden, wo man mit der Feile nicht arbeiten kann.

Man mache sich fleissig Abdrücke, um immer den Effect der Retouche beobachten zu können.

Die Anwendung der Trockenplatten für Reproductionszwecke in der Praxis wurde mehrfach versucht und es werden solche bereits von verschiedenen Seiten in den Handel gebracht[1]). Solche Gelatineemulsions-Trockenplatten, welche sich besonders für Reproductionen von Strichzeichnungen eignen (wenig gereifte Brom- oder Bromchlorsilber-Emulsionen, die klar und kräftig arbeiten), wurden schon seit Jahren von vielen Seiten anempfohlen und finden neuestens hier und da auch bei Rasteraufnahmen Verwendung. Sie sind in der Regel wenig, aber immer noch 3—4 mal empfindlicher als die nasse Collodionplatte, arbeiten hart, besitzen eine grosse Deckkraft bei klarem Schatten und weisen ein sehr feines zartes Korn auf, welche Vorzüge deren Anwendung empfehlenswerth machten. Auch Chlorbromplatten geben gute Strichreproductionen (von Schattera in Wien), jedoch ist die Expositionszeit eine viel längere als bei Jodbromplatten und beiläufig gleich der nassen Collodionplatte.

Ueber die Anwendung der gewöhnlichen und orthochromatischen Trockenplatten in der Reproductionsphotographie schreibt Ed. Hupauf in seinem Artikel: „Aus der Praxis der photographischen Reproductionsmethoden“ in der Photogr. Correspondenz 1895, S. 14.

Eine neue Anwendung der Celluloïdfolien zur directen Herstellung von verkehrten Negativen beschreibt Director G. Kyrkow in Sofia in der Photogr. Correspondenz 1895, S. 20.

---

1) Wamson & Swan (Photo Mechanical Plates) in London; Berolina; Klimsch & Co., Frankfurt a. M.; Graf Turati, Mailand, (Raster); John Carbütt in Philadelphia (Raster); Ernst Colby & Co., Zwickau in S.; J. Gebhard, Berlin (sogen. Kupferdruckplatte).

Die Firma Brunner & Hauser in Zürich belegt ihre Leistungen in Autotypie mittels der gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Platten (welche speciell für diesen Zweck gereift sind) durch eine schöne Aetzung auf Zink in der Photogr. Correspondenz 1895, S. 421.



Photozinkographie, Copirverfahren mit Chromeiweiss und Asphalt.

Für directe Copien auf Zink zu Zwecken der Photozinkotypie wird häufig das Chromeiweiss-Verfahren benutzt, welches viel empfindlicher als das Asphaltverfahren ist. Es besteht darin, dass eine Zinkplatte mit Chromeiweiss überzogen, getrocknet, unter einem verkehrten Negativ während 3 bis 4 Minuten copirt wird, worauf dann entweder

a) mit fetter Schwärze dünn überzogen und dann durch Legen in Wasser entwickelt wird oder

b) mit einer dünnen Asphaltlösung überzogen und in kaltem Wasser (durch sanftes Reiben mit Baumwolle) entwickelt wird.

Die erstgenannte Methode wird an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien durch Fachlehrer K. Kampmann in folgender Form ausgeübt: 3 g Ammoniumbichromat werden in 60 ccm Wasser gelöst, 9 ccm Alkohol und Ammoniak bis zur lichtgelben Färbung zugesetzt; man vermischt mit geschlagenem Hühnereiweiss entweder zu gleichen Theilen (bei frischen Eiern) oder nimmt mehr Eiweiss, wenn die Eier nicht frisch sind (Kalkeier etc.). Die Platte wird mit Wasser und Kreide gereinigt und nass oder trocken damit übergossen, der Ueberschuss abgegossen und freiwillig getrocknet oder gelinde erwärmt. Man copirt, schwärzt mit lithographischer Kreidefarbe (verdünnt mit sehr wenig Firniss) ein und entwickelt in kaltem Wasser (Reiben mit Baumwolle oder Pinsel), dann wird getrocknet, mit Harzpulver (Colophonium, Asphalt etc.) eingestaubt, angeschmolzen und wie gewöhnlich retouchirt und geätzt.

An Stelle der Kreidefarbe wird in der Photographischen Chronik 1895, S. 173 für Eiweisscopien folgende Mischung empfohlen: 15 Theile Asphalt, 20 Theile Colophonium, 15 Theile Elemi (Manilla), 25 Theile amerikanisches Animeharz, 25 Theile gelbes Bienenwachs, 10 Theile Talg, 25 Theile venetianischer goldgelber Terpentin, 100 Theile Umdruckfarbe, 200 Theile Terpentinöl. Die Harze werden eigens geschmolzen und dann

der flüssigen Umdruckfarbe zugesetzt. Zuletzt gibt man das Terpentinöl hinzu.

Mit dieser Farbe werden die Albumincopien (direct auf Zink hergestellt) eingewalzt und im Wasser entwickelt.

[NB. Dieses Recept erscheint uns für diesen Zweck zu complicirt und dürfte die Farbe auch viel zu fett sein.]

J. Hislop beschreibt in „Brit. Journ. of Photogr." (1895, S. 103) den Arbeitsvorgang für Autotypie auf Zink mittels des Chromeiweiss-Verfahrens. Am. häufigsten verwendet er Levy-Raster von 132 Linien pro Zoll; für grössere Bilder, welche zugleich mit Lettern zu drucken sind: 120 Linien, für die feinsten Arbeiten 150 Linien. — Die Zinkplatten sensibilisirt er mit:

Albumin	480	Theile,
destillirtem Wasser	3840	„
Ammoniumbichromat	25	„

Das Eiweiss wird zu Schnee geschlagen, das Klare absetzen lassen, andererseits das Chromsalz in der vorgeschriebenen Menge Wasser gelöst und mit dem Eiweiss gemischt (mit Schneeschlager, oder Flasche mit Glasscherben geschüttelt); man fügt einige Tropfen Ammoniak zu, bis rothes Lackmuspapier gebläut wird und filtrirt durch Baumwolle. Man giesst mit der Hand auf, oder besser mit einer Centrifuge und trocknet gleichzeitig bei gelinder Wärme (zu grosse Wärme macht unlöslich). Exposition 3 bis 5 Minuten im Sommer in der Sonne, 10 bis 20 Minuten im Schatten; man schwärzt (mittels der Walze) mit Umdruckfarbe ein, legt in kaltes Wasser und reibt mit Baumwolle sanft. Das entwickelte Bild wird in Salpetersäure 1 : 120 angeätzt. — Auch Asphaltprocess ist anwendbar. — Den Emailprocess hält Hislop für Zink schlechter geeignet als für Kupfer.

Hislop hat auch noch ein neues Verfahren angegeben, bei welchem der Fischleimprocess mit dem Asphaltprocess verbunden erscheint. Das Verfahren selbst ist folgendes: Asphalt oder Harz werden zunächst fein pulverisirt, wozu man sich entweder eines Mörsers oder besser einer kleinen Kugelmühle bedient. Das Pulver muss äusserst fein sein und wird durch die feinste Müllergaze gesiebt. Ausserdem stellt man folgende Lösung her:

Weisser Gummi arabicum	60 g,
Wasser	300 ccm,
Chromsäure	0,7 g,
gesättigte Lösung von doppeltchromsaurem Kali	30 ccm.

Wenn diese Lösung vollständig geworden ist, setzt man ihr so viel von dem Harz- oder Asphaltpulver zu, dass sie eine gute Consistenz erhält, aber immer noch leicht fliesst. Die Menge des zugesetzten Harzpulvers ist eine Erfahrungssache. Mit dieser Flüssigkeit wird die Platte in gewöhnlicher Weise präparirt und auf der Schleudermaschine abgeschleudert. Bei zu grossem Harzpulvergehalt zeigt sich, dass die einzelnen Harzkörper auf der Platte getrennt erscheinen, so dass die Kupferplatte sichtbar bleibt. Dies darf nicht eintreten; die Flüssigkeit muss vielmehr einen vollkommenen gleichmässig undurchsichtigen Ueberzug bilden. Nachdem die Platte bei nicht zu starker Wärme getrocknet wurde, zeigt sie eine matte, nicht glänzende Oberfläche. Man copirt nun wie gewöhnlich, wobei man bei Anwendung von Asphalt ein klein wenig länger belichten muss als bei Harz. Die Entwicklung wird folgendermassen bewerkstelligt: Man füllt eine Schale mit einer passenden Menge Wasser und fügt so viel feine Sägespäne von weissem Laubholz hinzu, dass eine breiige Masse entsteht. Wenn alles gut durchgemischt ist, legt man die Platte hinein und schaukelt kräftig hin und her, wobei das Bild klar und deutlich sichtbar schnell hervortritt. Man wäscht dann mit Wasser ab, trocknet wie gewöhnlich in Alkohol und beginnt das Einbrennen, wobei man diese Operation unterbricht, sobald die Schicht bei schräg auffallendem Licht glänzend zu werden anfängt. Wenn dies erzielt ist, spült man die Platte ab und schreitet zum Aetzen. Hierbei kann man mit ziemlich schwacher Eisenchloridlösung 1:3 ätzen, so dass man die Operation selbst sehr gut verfolgen kann. Die Aetzung wird beliebig fortgesetzt, wobei absolut keine Halbtöne verloren gehen. Hauptsache bei diesem Process bleibt, dass die Platten vor dem Copiren bei nicht zu starker Hitze getrocknet wurden, weil sie sich sonst nicht entwickeln lassen Wenn man an Stelle der Gummi arabicumlösung Fischleim nehmen will, so verläuft der Process ebenfalls leicht und gut, wenn man der Fischleimlösung die gehörige Quantität Wasser zur Verdünnung zusetzt (Phot. Chronik 1895, S. 157).

Chromeiweiss-Verfahren mit Asphaltdeckung. Das oben, sub. B, erwähnte Verfahren wird an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien nach Angaben von Herrn Hofrath Demtschinsky in St. Petersburg in folgender Weise ausgeführt: Das Weisse von zwei Eiern wird geschlagen, am nächsten Tage mit 240 ccm Wasser und 2 g Ammonium-

bichromat in Ammoniak (bis zur Gelbfärbung) vermischt; die polirten Zinkplatten werden mit Ammoniak abgerieben, dann abgewaschen, noch nass viermal von jeder Seite aus begossen, abfliessen gelassen, schief über einer schwachen Flamme erwärmt, während der Ueberschuss noch abtropft, wobei man ein wenig bewegt. Wenn genügend erwärmt ist, trocknet die Schicht glänzend ein', wird aber matt, sobald man zu schwach erwärmt. Nach dem Copiren übergiesst man mit einer bestens filtrirten Lösung von

150 ccm Benzol,
450 „ Chloroform,
5 g Asphalt,

welche mit Methyl- oder Benzylviolett intensiv violett gefärbt wird, trocknet; dann wird ein wenig über einer Flamme erwärmt, in Wasser durch Reiben mit nasser Baumwolle langsam und andauernd entwickelt, dann getrocknet, mässig stark erwärmt, worauf die Platte die erste Aetze erhalten kann. [E.]

An Stelle der Asphaltlösung wird auch eine Lösung von $1^1/_2$ bis 2 g Guttapercha, 100 g Chloroform, 8 ccm concentrirter Methylviolett-Lösung zum Ueberziehen der Chromalbumin-Copien auf Zink (anstatt des Einschwärzens) empfohlen. Die Copien sollen sehr scharf werden (Phot. Chronik 1895, S. 413).

Asphaltprocess.

Der für photographische Aetzzwecke gereinigte Asphalt hat die unangenehme Eigenschaft, dass er an Adhäsivkraft und an Festigkeit wesentlich eingebüsst hat. Man setzt ihm deshalb mitunter Lavendelöl etc. zu. L. Vidal empfiehlt im „Moniteur de la Phot." dem Uebelstande durch Zusatz von $^1/_2$ Proc. Theer abzuhelfen, wodurch die Festigkeit der Asphaltschicht und das Haften an der Unterlage wesentlich verbessert wird, ohne dass die sonstigen guten Eigenschaften des gereinigten Asphaltes irgend welchen Schaden dadurch leiden würden (Moniteur de la Phot. 1895, S. 74; Phot. Chronik 1895, S. 156; Phot. Wochenbl. 1895, S. 125).

Drachenblut als Aetzgrund im Zinkdruck. Das Aetzen auf der Zinkplatte lässt sich in folgender Weise nach K. W. Pope vorzüglich sicher bewerkstelligen. Man macht wie gewöhnlich eine Copie auf Zink, schwärzt mit einer weichen Walze ein, die mit Uebertragfarbe gleichmässig überrollt ist, und entwickelt, wenn die Farbenübertragung eine genügende Dicke erreicht hat, in bekannter Weise. Die Entwicklung wird durch Ueberreiben mit einem Baumwollenbausch

beschleunigt und das Bild erscheint mit allen Details. Hierauf staubt man das entwickelte Bild mit folgendem Pulver ein:

pulverisirtem	Asphalt . . .	2 Theile,
„	Harz	2 „
„	Drachenblut . .	1 Theil.

Man erwärmt hierauf die Zinkplatte, bis sich das Pulver mit der Farbe zusammengeschmolzen hat, und nachdem die Platte genügend abgekühlt ist, taucht man sie in folgende Anätzung:

Wasser	$2^1/_2$ Liter,
Salpetersäure	32 ccm.

Während des Verweilens in dieser Lösung überfährt man die Platte fortwährend mit einem Pinsel. Das Aetzen wird nur eine halbe Minute fortgesetzt, die Platte dann abgespült, gut erwärmt und so lange die Deckfarbe noch etwas kleberig ist, von neuem eingestaubt, das Einstaubpulver wiederum angeschmolzen und der Aetzung jetzt 32 ccm Salpetersäure hinzugegeben, so dass sie etwa 1 : 40 steht. Jetzt wird noch einmal wie vorhin verfahren und wieder $^1/_2$ Minute geätzt. Die gewaschene und getrocknete Platte muss jetzt von neuem eingestaubt werden, um eine Unterätzung zu verhüten, und zwar geschieht dies derartig, dass man die ziemlich stark erwärmte Platte mit einem breiten Kameelhaarpinsel mittels der Einstaubfarbe zuerst nach einer Richtung überfährt, dann die Farbe anschmilzt und diese Operation nach den drei anderen Richtungen wiederholt. Auf diese Weise werden sämmtliche Seitenkonturen der Striche gegen das Aetzen geschützt, und man kann jetzt in einer stärkeren Salpetersäure die Tiefätzung vornehmen, wobei man wiederum durch kräftiges Abpinseln ein gleichmässiges Aetzen zu erzielen sucht (Phot. Times, April 1895; Phot. Chronik 1895, S. 125)

Praktische Rathschläge und Berechnungen aller Art für angehende Chemigraphen, die Anlage von Zinkätzungen betreffend, gibt Karl Kempe in Nürnberg heraus. Dieselben stellen zugleich eine Preisliste chemigraphischer Hilfsmaschinen (Fräs- oder Rautingmaschinen etc.) dar, wie selbe in dessen Maschinenfabrik erzeugt werden.

„Was habe ich bei Bestellung meiner Clichés zu berücksichtigen“ ist der Titel einer sehr lesenswerthen Broschüre, welche von L. Feinbach in Bunzlau (in Schlesien) herausgegeben wurde und mit 26 instructiven Beispieltafeln illustrirt ist.

Mercurographie.

Nach Thomas Bolas kann man Zink-Hoch- und -Tiefdruckplatten auf folgende Weise wirklich gut herstellen. Man benutzt entweder eine Tinte von folgender Zusammensetzung:

Wasser . . .	9 g,	zur fertigen Lösung setzt man Quecksilberjodid 2,5 g. An Stelle dieser Tinte kann man die Zinkplatte auch mit folgendem Stift beschreiben:
Zucker . . .	3 „	
Glycerin . .	3 „	
Alkohol . . .	9 „	

Quecksilberjodid	6 g,
Quecksilbernitrat	0,6 g,
pulv. Gummi arabicum	1,2 „

und soviel Wasser, dass eine steife Masse entsteht, welche sich zum Zeichnen auf Zink eignet. Mit dieser Tinte oder diesem Stift zeichnet man auf eine polirte Zinkplatte, wobei die Zeichnung durch Bildung eines Quecksilberamalgams silberweiss auf dunklem Grunde dasteht. Man ätzt hierauf mit einer $3^1/_2$ proc. Lösung von Salpetersäure oder mit einer ebenso starken Lösung von Salzsäure, je nachdem man ein Tiefdruck- oder ein Hochdruckcliché haben will. Wenn hierbei die Linien sich unterätzen, so walzt man die Zeichnung mit einer steifen Aetzfarbe ein, welche die Linien schützt.

Diese Aetzfarbe besteht aus:

Vaseline	100 g,
Wachs	12 „
Leinöl	5 „
Lampenschwarz	5 „

Nachdem die Farbe mit einer starken Walze aufgebracht ist, erwärmt man das Cliché, wodurch die seitlichen Ränder der Strichzeichnung geschützt werden. Will man auf die oben genannte Weise eine photographische Uebertragung auf Zink machen, so kann man folgende lithographische Amalgamirfarbe benutzen:

Wachs	40 g,
Harz	30 „
Harzseife	20 „
Jodquecksilber	10 „

Es wird ein Abzug auf Umdruckpapier mit dieser Farbe gemacht, eingewalzt und auf die Zinkplatte übertragen. In 2 bis 3 Stunden amalgamirt sich die Zeichnung. Man wäscht die Zinkplatte mit Terpentinöl ab und ätzt wie oben beschrieben. Man kann auch so verfahren, dass man den Umdruck auf gewöhnliche Weise auf Zink oder Kupfer herstellt und mit pulverförmigem Quecksilberjodid einstaubt. Ebenso

kann man ein directes photographisches Bild auf der Zinkplatte erzeugen, dadurch, dass man dieselbe mit gewöhnlicher Einstaub-Bichromatlösung überzieht, dann unter dem Original copirt und später mit pulverförmigem Quecksilberjodid das Einstauben besorgt (aus Photogr. News 1895, S. 563; The British Journal of Photography 1895, S. 553; American Journal of Photography, vergl. auch Photogr. Mittheilungen 1895, Nr. 15, S. 238).

Mercurographische Aetzmethoden. Photographische Aetzprocesse, die entweder auf der Fähigkeit amalgamirter Theile von Metallplatten, sich in einigen Säuren aufzulösen, beruhen, oder auf der Widerstandsfähigkeit, welche sie anderen Säuren bieten, sind schon jahrelang bekannt. Kürzlich hat M. Villon diese Methoden in Klassen eingetheilt und einige von ihnen bedeutend vereinfacht, um sie der gewöhnlichen Arbeit des Aetzers anzupassen. Die Grundlage des Processes in nichtphotographischer Beziehung soll durch einige Beispiele veranschaulicht werden. Man stellt aus folgenden Mischungen eine Tinte her: In

100 g Wasser löse man
50 „ Zucker und füge hin
50 „ Glycerin und
100 „ Alkohol;

schliesslich mische man dazu

40 g gefälltes Quecksilbersublimat.

Oder man kann einen Bleistift herstellen durch folgende Inkorporation: Quecksilbersublimat . . . 100 g,
Quecksilbernitrat . . . . 10 „
Gummi, pulverisirt . . . 20 „
Wasser, eine genügende Quantität,
um einen festen Brei zu machen.

Mit einer von den beiden obigen Lösungen schreibt oder zeichnet man auf eine polirte Zinkplatte, so dass der Gegenstand in glänzenden amalgamirten Linien auf der bläulichgrauen Oberfläche des Zinks sich zeigt. Eine solche Platte mit lackirter Rückseite wird mit $3^1/_2$ proc. Salpetersäure oder mit Salzsäure von derselben Stärke geätzt. Die schwache Salpetersäure greift die amalgamirten Linien an und bewirkt eine Tiefätzung, während die schwache Salzsäure den Grund angreift und eine Buchdruckplatte erzeugt. Sollten sich in einem von beiden Fällen die Linien unterwölbt zeigen, so muss die Platte gewaschen, mit einem weichen Lappen trocken gewischt und mit folgendem „Schutzgrund“ (Rebitinggrund) eingewalzt werden:

Vaseline	100 g,
Bienenwachs	12 „
Leinöl	5 „
Lampenruss	5 „

Man benutze eine harte glatte Walze. Die Farbe darf nicht in die geätzten Stellen eindringen. Bei etwas Erwärmen wird die Farbe an den Seiten des Reliefs herunterfliessen und sie so schützen; hierauf wird die Aetzung fortgesetzt.

Wenn ein Original durch Photographie reproducirt werden soll, wird ein photolithographisches Uebertragungspapier hergestellt und auf Stein oder Metall wie gewöhnlich aufgelegt; aber anstatt, dass man die Zeichnung mit einer gewöhnlichen lithographischen Drucktinte nachzeichnet, benutzt man folgende lithographische Amalgamirtinte:

Wachs	40 Theile,
Harz	30 „
Harzseife	20 „
Quecksilbersublimat .	10 „

Man fertigt nun einen Druck auf Uebertragungspapier an und bringt ihn auf eine Zinkplatte. In 2 bis 3 Stunden werden die Linien amalgamirt, das Bild wird mit Terpentinöl gewaschen und die Platte wie oben geätzt. Abwechselnd ist die obige Amalgamirtinte bei der Präparation des photographischen Original-Uebertragungspapieres anzuwenden, oder die Oberfläche der Copie mit Quecksilbersublimat einzustauben. Auch kann mit gewöhnlicher fetter Tinte eine Copie auf Zink oder Kupfer gemacht werden und das Bild auf der Platte mit Quecksilbersublimat eingestaubt werden.

Eine andere Methode ist: Die Platte wird wie für den gewöhnlichen Einstaubprocess behandelt (Gummi oder Zucker und Bichromat-Mischung) und nach der Exposition mit Quecksilbersublimat eingestaubt. Wenn das amalgamirte Bild auf dem Kupfer ist, kann man verschiedene Druckmethoden anwenden. Die einfachste jedoch besteht im Einwalzen mit gewöhnlicher lithographischer Farbe, die nur die nicht amalgamirten Theile annimmt; die Amalgamirung muss jedoch durch zeitweises Anfeuchten mit einer schwachen Lösung von Quecksilbernitrat, oder durch vorsichtiges Bestreichen mit einer Präparation unter dem Namen „Quecksilberkreide“ (mercury with chalk), wie sie Chemikern bekannt ist, aufrecht erhalten werden (Photogr. Chronik 1895, S. 295; nach Notizen von Thomas Bolas).

Photoxylographie und gewöhnlicher Holzschnitt.

Ein Copirverfahren auf Holz wird im Photographischen Archiv 1895 (No. 775, S. 293) beschrieben. Dasselbe beruht auf der Thatsache, dass frisch abgehobelte Holzflächen, sobald dieselben, mit einer passend zugerichteten Zeichnung, wie Negativen, Schablonen, Flachornamenten etc., bedeckt, dem Sonnenlichte ausgesetzt, werden sich bald intensiv bräunen und so der Effect von Intarsiaarbeit etc. leicht erzielt werden kann.

Im „Photographischen Wochenblatt“ 1895, No. 42 ist von Fritz Hansen das von dem Director Ernst Pliwa und dem Werkmeister Josef Weiss erfundene „Sonnencopirverfahren“ beschrieben (s. S. 447).

Ueber die Ausführung von Correcturen an Holzschnitten und Zinkätzungen hielt Herr L. Berndt in der Typographischen Gesellschaft zu Leipzig (am 6. Juni 1895) einen Vortrag, dem wir folgende interessante Details entnehmen[1]:

Ein beim Drucken, oder auf irgend eine Art, in der Weise beschädigter Holzschnitt, dass z. B. ein Eindruck oder eine nicht zu grosse Vertiefung durch Hieb, Stoss oder Schlag etc. entstanden ist, lässt sich durch Betupfen der betreffenden Stelle mit reinem Wasser repariren und muss das Verdunsten desselben durch Hin- und Herführen eines heissen Eisens in der Höhe von 1 bis $1^1/_2$ cm über den Holzschnitt oder einem darauf gelegten Stück Filz beschleunigt werden.

Glycerin an Stelle des Wassers zu verwenden, ist zwar auch zulässig, doch dauert dann der Vorgang viel zu lange, um rationell zu sein.

Ein weiteres Mittel besteht darin, dass man die beschädigte Stelle mit einigen Tropfen guten Spiritus begiesst, diesen anzündet und abbrennen lässt. Auch hierdurch wird dem Holzschnitt kein Schaden zugefügt Ist jedoch die Beschädigung zu gross, um auf die angegebenen Arten beseitigt werden zu können, so ist unbedingt der Holzschneider mit der Ausbesserung zu betrauen.

Das sehr häufig vorkommende sogen. Verziehen der Holzstöcke kann in zweierlei seinen Grund haben, und zwar erstens, dass zu junges Holz zum Schnitte verwendet wurde und zweitens, dass das Holz, das zur Verwendung kam, kein durchgängig gleichartiges war.

In dem ersteren Falle ist dem Holzschneider kein Vorwurf zu machen, da derselbe beim Schnitte selbst oft nichts

1) Näheres siehe „Journal für Buchdruckerkunst“ 1895. No. 24, Sp. 585 und Kempe's Graph. Anz. 1895, No. 8.

davon gewahr wird. Gefährlicher aber ist es, wenn schlechtes Holz verwendet wird. Hier ist unbedingt dem Holzschneider ein Vorwurf zu machen, als derselbe genau wissen muss, welches Holz sich zum Schnitte eignet (eigentlich trägt der Tischler die Schuld, aber der Xylograph soll solche Holzstöcke eben nicht annehmen).

Holz, in dem die Jahresringe noch deutlich sichtbar sind, d. h. wenn sie recht weit auseinanderstehen und auch kleine weisse oder helle Flecke sich zeigen, so ist dasselbe für den Schnitt völlig werthlos, denn dieses Holz ist viel zu weich, um einen Druck aushalten zu können, namentlich die weissen Flecke, was sogen. langgewachsenes Holz ist, würden sich zuerst abnützen.

Gutes Buchsbaumholz muss goldgelb aussehen, darf keine weissen Flecke zeigen, auch dürfen die Jahresringe kaum sichtbar sein.

Da es aber nicht immer möglich ist, grössere Stücke gutes Holz (im Ganzen) zu bekommen, so kommt hier die Kunst des Tischlers zu Hilfe. Derselbe schneidet oder bohrt weniger gutes Holz aus den grösseren Holzplatten heraus und ersetzt die ausgeschnittenen oder ausgebohrten Stellen durch gutes Holz.

Wenn nun zur Herstellung eines Holzschnittes oben beschriebenes gutes Holz zur Verwendung kommt, so ist es bei guter Behandlung seitens des Druckers oder Setzers fast ausgeschlossen, dass ein Holzschnitt sich ziehen kann, wenn nicht ganz besondere Umstände eintreten und es wird auch hier wiederum das Wasser die besten Dienste leisten.

Man befeuchtet die hohle Stelle der Holzplatte mit Wasser und legt sie mit derselben auf eine gerade Fläche, auf die Platte aber einen schweren Gegenstand. Schon nach kurzer Zeit wird der Holzschnitt wieder normal sein.

Das Tränken des Holzschnittes vor dem Drucke mit Benzin oder Terpentin, sowie das Einziehen von Eisenstäbchen quer durch denselben (französische Mode) ist gänzlich zu verwerfen, da durch diese Manipulationen dem Ziehen des Holzes kein Einhalt gethan wird. Wenn es nun einmal vorkommt, dass durch ein Versehen ein Holzschnitt in der Form geblieben, mit derselben gewaschen wurde und dadurch geplatzt ist, was bleibt uns da zu thun übrig, um den Holzschnitt zu erhalten? Eine Hilfe von seiten des Maschinenmeisters ist hierbei gänzlich ausgeschlossen und nur der fachmännische Tischler wird den Schaden wieder gut machen können.

Der Stock muss, wenn die Leimfugen geplatzt sind, auseinander genommen, die Fugen gut gereinigt und abermals zusammengesetzt werden, die Verbindungen muss der Holzschneider ausgleichen (Retouche).

Es empfiehlt sich überhaupt, auch wenn es nicht unbedingt verlangt wird und um allen Vorkommnissen gewachsen zu sein, nur von Galvanos zu drucken und die Holzschnitte zu schonen.

Ausgedruckte Holzschnitte sollen stehend, und zwar nebeneinander, mit Abständen von 2 bis 3 cm, aufbewahrt werden. Durch dieses Aufstellen bezweckt man den ungehinderten Luftzutritt von allen Seiten und verhindert so das Verziehen der Stöcke; dagegen wird das Einschlagen in Papier nicht empfohlen. Dass die Magazine für dieselben trocken sein müssen, ist selbstverständlich.

Aetzung in Kupfer und Stahl (Emailverfahren). — Fischleimprocess. — Heliogravure. — Woodburydruck.

Ueber Anwendung des Fischleim- oder Emailprocesses auf Zink schreibt Anthony's Phot. Bulletin 1895, S. 336: Zink kann nicht ohne Schaden so stark wie Kupfer beim Einbrennen des Leimbildes erhitzt werden und deshalb kann man das eingebrannte Bild auf Zink nicht bis zu jener dunkelbraunen Farbe erhitzen, wie im letzteren Falle. Folgender Vorgang ist für Zink empfehlenswerth. Man copirt mittels Chromfischleim wie gewöhnlich, legt in wässerige Anilinviolett-Lösung für einige Minuten, dann wäscht man gut ab und legt in eine gesättigte Lösung von gewöhnlichem Alaun, worauf man wäscht und dann trocknet. Man brennt nun nur so stark ein, dass die violette Farbe zerstört wird und das Email schwach gelblich wird. Als Aetzung dient ein Bad von gleichen Theilen Alkohol und Wasser mit 2 Proc. von 40 proc. Salpetersäure. Ist die erste Aetze beendigt, so schwärzt man mit fetter Farbe ein, stäubt mit gepulvertem Drachenblut und behandelt in bekannter Weise.

M. Anderson beschreibt den Emailprocess auf Zink, wobei er darauf Rücksicht nimmt, dass die besten Zinkclichés jene sind, die vor der Aetzung nicht stark erhitzt zu werden brauchen und dennoch einen gut schützenden Aetzgrund haben. Er verseift Colophonium oder andere Harze (Fichtenharz oder

Canadabalsam) mit Aetzlauge und stellt Harzseife her, welche er der Chromatlösung beimischt. Die Schicht wird exponirt und entwickelt, dann soweit erhitzt, dass der Ueberzug glänzend wird, worauf man ätzt. Die gewöhnliche lichtempfindliche Chromatlösung kann $^1/_3$ mehr Wasser enthalten, wenn man Harzlösung zusetzt; statt Fischleim ist auch Gummi arabicum verwendbar; die Harzseife wird beim Aetzen durch die Säure zersetzt und es scheidet sich das schützende Harz aus (Anthony's Phot. Bull. März 1895, S. 106; Phot. Wochenbl. 1895, S. 132; Phot. Chronik 1895, S. 158).

Ueber die Anwendung von Harzseife im Lichtdruckverfahren siehe „Clasen, S. 535".

Ueber Emailverfahren auf Kupfer schreibt Hans Steiner (Phot. Wochenbl. 1895, S. 241), dass manche Publicationen auf diesem Gebiete der Correctheit entbehren. Trockenes Eiweiss fand er schlecht, am besten frische Eier. — Das eigentliche Emailverfahren ist für Zink zu verwerfen, weil durch das colossal starke Einbrennen der Emailschicht dem Zinkmetall die nothwendige Festigkeit genommen wird; deshalb ist oft Bruch der Clichés in der Presse zu verzeichnen, das Emailverfahren auf Kupfer führt Steiner in folgender Weise aus: Man putzt die Platten mittels Alkohol und Essig oder Ammoniak und Schlämmkreide. Die lichtempfindliche Lösung besteht aus: 50 g Fischleim, 100 ccm destillirtem Wasser, erwärmt auf 40 Grad R. und fügt 25 g geschlagenes und abgesetztes Eiweiss, das mit 50 ccm destillirtem Wasser vermischt wurde, zu der noch lauwarmen Fischleimlösung; das Sensibilisiren geschieht mit 7 g gepulvertem Ammoniumbichromat. Zum Schluss fügt man noch einige Tropfen Ammoniak zu und filtrirt durch Baumwolle; die Haltbarkeit der Lösung ist sehr gross (einige Monate!?). Die Kupferplatte wird nunmehr mit Wiener Kalk nachpolirt, mit Wasser abgespült, noch nass mit der Chrom-Leimlösung übergossen (zweimal, zur Verdrängung des Wassers), centrifugirt auf einer von unten erwärmten Schleudermaschine, welche 120 bis 160 Umdrehungen pro Minute macht. Zu dünne Schichten geben patzige Tiefen des Bildes, weil die Schattenpunkte zu rasch copiren; zu dicke Schichten geben unreine Lichter. Die weisse Platte wird in eine Lösung von 200 Theilen Wasser, 100 Theilen Alkohol und 25 Theilen Fuchsin gelegt, bis das Bild erschienen ist, dann unter der Wasserbrause abgespült, getrocknet, eingebrannt und in 40 proc. Eisenchloridlösung geätzt.

Robert Whittet empfiehlt als Lösung für das Kupferemailverfahren

Le Page's gereinigten Fischleim	2	Theile,
Ammoniumbichromat	$^1/_4$	"
Albumin	2	"
Wasser	6	"

Oder: $3^1/_2$ Theile Fischleim, $^1/_8$ Theil Ammoniumbichromat und 10 Theile Wasser (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 601).

Als erprobtes Recept für den Emailprocess empfiehlt Anthony's Phot. Bull. 1895, S. 335:

A.	Le Page's Fischleim	4	Unzen,
	Albumin	2	"
	Wasser	6	"
	Ammoniumbichromat	120	Grains.
B.	Gummi acacia (arab. Gummi)	$^1/_2$	Unze,
	Wasser	8	"
	Ammoniak	$^1/_4$	"

Man mischt 3 Unzen von A mit 1 Unze von B. Die Lösung A hält sich nun einige Tage lang, die Lösung B ist länger haltbar.

E. Vallot verwendet an Stelle des amerikanischen Fischleims sogen. „Metagelatine", welche man erhält, wenn 500 g guter Leim in 800 ccm Wasser gequollen, im Wasserbade geschmolzen und mit 125 ccm Ammoniak vermischt wird, worauf man im Wasserbade so lange kocht bis der Leim sein Erstarrungsvermögen verloren hat (circa 1 Stunde). Dieses Product wird auf horizontale getalkte und collodionirte Glasplatten ausgegossen und getrocknet. Als Recept für Kupferemailprocess benutzt Vallot: 100 ccm Wasser, 10 g Metagelatine, 3 g Ammoniumbichromat, oder 50 ccm Wasser, 5 g Metagelatine, 50 ccm Eiweiss, 3 g Chromat. Erstere Mischung darf auf Kupfer nicht über 334 Grad C. eingebrannt werden (Probe mittels Auflegen eines Stückchen Bleies, welches bei dieser Hitze schmilzt), weshalb der Deckgrund nicht sehr dunkel wird; letztere Mischung lässt sich zufolge ihres Eiweissgehaltes stärker einbrennen (Moniteur de la Phot. 1895, S. 67; Phot Wochenbl. 1895, S. 125).

Colin Campbell weist darauf hin, dass zu dem jetzt so beliebten Emailprocess durchaus nicht, wie allgemein geglaubt wird, bloss der Fischleim zu brauchen sei, der eine solche Temperatur erfordert, wodurch das Zink leidet, sondern, dass es viele andere Substanzen gibt, die denselben Zweck viel besser erfüllen und leichter zu behandeln sind. Besonders

empfiehlt er hierzu manche Moose und Wasserpflanzen, Seetang und viele andere, welche mit Chromsalzen im Lichte ganz unlöslich werden, während die unbelichteten Stellen sich rein weglösen, wobei die feinsten Details erhalten bleiben und ein hartes Email bilden, das den Säuren vollständig widersteht, und zwar bei einer Temperatur, die das weichste Zink nicht alterirt.

(Otto Müller in Zürich berichtet in der Phot. Corresp. 1895, S. 387 über seine Versuche, welche er mit Carrageenmoos angestellt hatte, Brit. Journ. Phot. Alm. 1895, S. 716; Phot. Corresp. 1895, No. 417, S. 310.)

E. Brand beschreibt in einem Buche „La photogravure nouvelle ou la gravure phototypographique mix a la portée de tous" (Paris 1896) folgendes Verfahren. Er copirt auf eine Chromatgelatine-Platte ein Rasterbild, dann legt er ein Negativ auf, welches er daraufcopirt, mit Wasser entwickelt und das Schwellrelief mit einer leicht schmelzbaren Metallmasse ausgiesst. Diese Clichés benutzt er zum Drucke. [Die Illustrationsproben sind minderwerthig. E.]

Eine eigenthümliche neue Modification des Emailverfahrens wendet Sillain an, indem er das den Aetzgrund darstellende Chromleimbild, nachdem es vorher auf Papier hergestellt und fertig gemacht wurde, in ähnlicher Weise wie man es beim Pigmentprocesse ausführt, auf die Kupferplatte aufquetscht und es daselbst, sammt dem Uebertragungspapier, bei circa 400 Grad C. einbrennt. Das Papier verkohlt und das zurückbleibende, auf diese Weise emaillirte Leimbild kann nunmehr mit Eisenchlorid geätzt werden (aus: American Annual 1896 und Phot. Chronik 1896, No. 4, S. 24).

Neuer Aetzprocess nach Bolton. Ein Stück gewöhnliches Chlorsilbergelatine-Papier mit glänzender Oberfläche wird einige Minuten in eine vierprocentige Lösung von Jodkalium getaucht, dann abgewaschen, das überschüssige Wasser mit Saugpapier entfernt und auf einer sechsprocentigen Silbernitratlösung schwimmen lassen. Hierauf wäscht man das Papier 5 bis 10 Minuten in zweimal gewechseltem Wasser und trocknet es. Man belichtet hierauf das Papier im Tageslicht wenige Secunden unter einem Liniennegativ und entwickelt mit saurer Pyrosilberlösung, bis das Bild mit allen Details gekommen. Schliesslich fixirt man und erhält ein Silberbild, welches vollkommen auf der Oberfläche der Schicht liegt. Nach gründlichem Auswaschen quetscht man den Abzug auf eine Platte von polirtem Zink oder Kupfer. Die Zink-

platte wird zuerst mit fein geschlämmtem Schmirgel, dann mit Bimsstein geschliffen, dann in einer starken Sodalösung gewaschen. Man nimmt hierauf eine Porzellanschale, welche man mit verdünnter Schwefelsäure füllt, derartig, dass 10 bis 12 Tropfen Schwefelsäure auf 100 ccm Wasser kommen, bringt die Zinkplatte und das Bild hinein, drückt sie gegeneinander und vereinigt sie mit einem Quetscher. Auf das Papier legt man dann 5 bis 6 Blatt dickes Saugpapier, welches mit dem angesäuerten Wasser vollkommen durchfeuchtet ist, beschwert dasselbe mit einer Glasplatte und überlässt es sich selbst. Nach einigen Stunden wird das saure Wasser in dem Fliesspapier erneuert und nach 5 bis 6 Stunden ist eine Aetzung erzielt, welche genügende Tiefe hat (Brit. Journal, Februar 1895; aus Phot. Chronik 1895, S. 148). [Dieser Process erinnert an einen älteren Process der Heliogravure von Obernetter in München, bei welchem die Aetzung mit Hilfe eines Chlorsilberbildes geschieht, worüber jedoch keine Details bekannt wurden. E.]

In einer Sitzung der Photographischen Gesellschaft von Grossbritannien zeigte L. Warnerke einige Resultate einer neuen Methode zur Herstellung von Halbtonbildern. Die Grundlage der Procedur gibt gewöhnliches Chlorsilbergelatine-Papier. Das Verfahren ist äusserst einfach und folgendes: Aristopapier wird unter einem Strich- oder Rasternegativ belichtet, bis ein schwaches Bild sichtbar wird. Hierzu kann ein Stück Magnesiumband dienen. Das gewonnene kaum sichtbare Bild wird mit einem passenden Pyroentwickler hervorgerufen und dann gewaschen und auf eine Kupferplatte (Bildseite nach abwärts) gequetscht. Das Ganze taucht er dann in heisses Wasser, wo die Gelatineschicht sich ablöst und nur die entwickelten und dadurch unlöslich gewordenen Stellen der Gelatinehaut zurücklässt. Man verfährt genau wie beim Kohledruck, indem man mit lauem Wasser vorsichtig alle lösliche Gelatine entfernt, schliesslich in Alkohol das Bild härtet und nun zur Aetzung schreitet. Die Gelatinekörner bilden eine äusserst widerstandsfähige Deckung, so dass ein Tiefätzen auf einem Bade vorgenommen werden kann. — Der Process ähnelt dem von W. schon früher beschriebenen Process, wobei eine gewöhnliche Trockenplatte die Stelle des Aristopapieres einnahm. Doch ist derselbe insofern wohl besser, als leicht ein inniger Contact zwischen Papier und Negativ zu erzielen ist.

Autotypischer Emaildruck auf Zink. Ein einfaches Verfahren, um auf Zink mit Hilfe des amerikanischen

Fischleimverfahrens gute Autotypien herzustellen, ist folgendes. Fischleim wird in der gewöhnlichen Weise durch Behandeln mit Eiweiss, Kochen und Filtriren gereinigt und dann folgende Lösung angesetzt:

gereinigter Fischleim	60 ccm,
Wasser	180 „
doppeltchromsaures Ammoniak .	4,5 g,
Ammoniak	3 Tropfen.

Man schüttet zunächst in ein grösseres Gefäss 60 ccm Fischleim und fügt 90 ccm Wasser hinzu. Die beiden Flüssigkeiten werden mit Hilfe eines Schaumschlägers miteinander gemischt. Dann wird das doppeltchromsaure Ammon abgewogen und in den übrigen 90 ccm des Wassers gelöst. Hierzu fügt man die drei Tropfen Ammoniak. Alles wird zur Leimlösung gegossen und vollständig durchgemischt. Die Fischleimlösung wird jetzt nicht mehr sauer reagiren und wird event durch weiteren Zusatz von Ammoniak neutralisirt. Man filtrirt hierauf in einen sauberen Trichter durch Baumwolle. Die Zinkplatte wird in folgender Weise vorbereitet: Nachdem dieselbe in der richtigen Grösse, d. h. etwa nach jeder Richtung 20 mm grösser, als die Platte werden soll, zugeschnitten worden ist, wird sie mit Hilfe von feinem Bimssteinpulver und Wasser vollständig gleichmässig geschliffen, am besten mit Hilfe eines Stückes Kork. Hierauf wäscht man die Platte vollständig unter einem Hahn, wobei man sich hüten muss, die Oberfläche mit den Fingern zu berühren. Hierauf giesst man folgende Lösung in eine Porzellanschale:

Wasser	600 ccm,
Alaum	45 g,
Salpetersäure	4 ccm.

Die gereinigte Zinkplatte wird nun in die Flüssigkeit gebracht, indem man sie wie eine Collodiumplatte in einem Zuge mit Säure übergiesst. Unter fortdauerndem Schütteln lässt man sie so lange in der Lösung, bis sie matt ist. Hierauf nimmt man sie heraus, wäscht gut mit Wasser und einem Baumwollenbausch, bis alle anhaftenden Unreinlichkeiten entfernt sind. Jetzt befestigt man die Platte an der Schleudermaschine, übergiesst mit Wasser, schleudert dasselbe ab und giesst eine kleine Menge filtrirter Leimlösung auf und schleudert wieder ab. Hierauf wird die Platte auf einen kleinen Gasofen gelegt, schnell getrocknet und sofort copirt. Die weitere Behandlung ist wie gewöhnlich. Man entwickelt, brennt ein und ätzt in einer Operation (Process Photogram Juli 1895; aus Phot. Chronik 1895, S. 243).

Der englische Drucker Hawkins werdet, dem „Process Photogram“ zu Folge, nachstehendes Verfahren im Emailprocess auf Kupfer an: 60 ccm Eiweiss werden mit wenig Wasser zu Schaum geschlagen. Nachdem sich das Albumin abgesetzt hat, giesst man sie zu 60 ccm Fischleim, gibt alles in eine Flasche und mischt 6 g doppeltchromsaures Ammoniak, in 60 ccm Wasser gelöst, hinzu und schüttelt kräftig. Nach 24 Stunden wird die Lösung mehrmals durch Baumwolle filtrirt und ist dann zum Gebrauche fertig Nach dem Copiren empfiehlt Hawkins die Platte mit Alkohol zu übergiessen, zu trocknen und nach dem Entwickeln wieder mit Alkohol zu übergiessen und bis zur tiefbraunen Färbung einzubrennen.

Ein anderes Verfahren stammt von Hyslop. Die lichtempfindliche Lösung wird von diesem folgendermassen angesetzt:

geklärter Fischleim	60 ccm,
Wasser	60 „
doppeltchromsaures Ammoniak .	8 g,
Wasser	60 ccm,
trockenes Eiweiss	7,5 g,
Wasser	120 ccm,
Chromsäure	0,6 g.

Die weitere Behandlung ist die gewöhnliche (Phot. Chronik 1895, S 134).

Ein etwas abgeändertes Verfahren zur Herstellung von Emailschichten für den Fischleim-Process beschreibt Austin, der Besitzer einer bekannten amerikanischen Druckanstalt in Wilson's Photographischem Magazin:

Zunächst wird das Weisse von vier Eiern mit einem Tropfen Ammoniak zusammen zu Schnee geschlagen und absetzen lassen. Ausserdem giesst man in zwei separaten Flaschen 360 ccm Wasser und 300 ccm flüssigen Fischleim ab. Zu gleicher Zeit reibt man mittels einer Feile etwas feine chinesische Tusche in einem Porzellanmörser zu Pulver, fügt hierzu ein wenig Leim und etwas Wasser und verreibt die ganze Masse mittels eines Pistills, bis ein vollkommen gleichmässiger Brei ohne wahrnehmbare Körner entstanden ist. Allmählich fügt man von dem abgemessenen Wasser und Leim kleine Mengen hinzu und behält sich nur etwa 30 ccm von jedem zurück. Man wiegt hierauf 17 g doppeltchromsaures Ammoniak ab und löst dieses in dem überbleibenden Wasser auf, fügt hierzu das abgesetzte Eieralbumin und 4 ccm Ammoniak. Das Ganze wird sorgfältig filtrirt und allmählich zur Lösung von chinesischer Tusche in Leim hinzugesetzt.

Die Flüssigkeit wird hierauf längere Zeit im Porzellanmörser fortdauernd verrührt, zweimal durch Baumwolle filtrirt und über Nacht stehen gelassen. Durch dieses Stehenlassen wird einmal die Gleichmässigkeit der Mischung verbessert und ausserdem ein gewisser Reifeprocess eingeleitet. Diese Formel kann ohne wesentliche Variationen fortdauernd benutzt werden, nur muss man daran denken, dass bei sehr warmem Wetter die Leimsubstanz weniger Körper besitzt, als in der Kälte, daher ist in diesem Falle die Dickflüssigkeit der Masse dadurch zu vergrössern, dass man eine kleine Menge mit Wasser aufgequollenem und in heissem Wasser gelösten feinsten Leim hinzusetzt. Ebenso kann man die chinesische Tusche durch irgend eine gute Qualität feinen Lampenruss ersetzen. Die Wirkung der chinesischen Tusche oder des Lampenrusses ist nun durchaus nicht die, dass dadurch etwa das Bild sichtbar gemacht werden soll und nur bei der Entwickelung zeigt sich, dass infolge dieses Zusatzes das Entstehen des Bildes sich besser beobachten lässt. Dahingegen hat die Schwärze eine andere sehr wichtige Function. Sie hält nämlich die Leimschicht ein klein wenig porös, so dass die Entwickelung leichter und gleichmässiger von statten geht. Das Wasser nämlich durchdringt auf diese Weise die Schicht leichter und das Bild entwickelt sich mit mehr Feinheit und Details. Bei der Anwendung von Lampenruss an Stelle der chinesischen Tusche muss man stets darauf gefasst sein, dass derselbe Spuren von Fettmaterie enthält. Daher ist in diesem Falle der Lampenruss entweder vorher mit Aetznatronlauge oder Ammoniak unter Zusatz von etwas Alkohol mehrmals auszuwaschen oder der Fischleim-Lösung direct eine etwas grössere Menge Ammoniak zuzufügen.

Was nun die Vorbereitung der Kupferplatte betrifft, so muss dieselbe mit aller nur denkbaren Sorgfalt ins Werk gesetzt werden, weil jede Spur von etwa vorhandener Fettigkeit sicherlich sich beim Aetzen später einmal markirt. Die beste Methode, um die Kupferplatte vollkommen metallrein zu machen, ist die Anwendung von fein pulverisirter Lindenholzkohle, von der man eine kleine Menge auf dem Ballen der Hand ausbreitet und damit unter heftigem Reiben die Kupferplatte überfährt. Hierauf wird dieselbe unter einem Hahne abgespült, wobei man sich davon überzeugt, dass das Wasser gleichmässig darüberfliesst. Besondere Schwierigkeiten macht die richtige Präparation der Platte. Die Schicht kann nämlich leicht sowohl zu dick als auch zu dünn ausfallen und zur Herstellung einer richtig dicken, für den Druckprocess

möglichst geeigneten Schicht bedarf es langer Erfahrung. Man kann sich am besten eines Hand-Drehapparates bedienen, auf welchem die Platte mit Hilfe einer Gummi-Saugscheibe befestigt wird. Man benutzt eine der im Handel erhältlichen Gummi-Saugscheiben und befestigt sie an einem Drillbohrer. Nachdem die Kupferplatte auf der Saugscheibe befestigt ist, stellt man den Drillbohrer vertical auf und schiebt den Handgriff in gleichmässiger Bewegung auf und ab (Photograph. Chronik, 7. Januar 1896, No. 2).

Stahlätzung. Stahlplatten lassen sich in nachfolgender Lösung gut ätzen:

Lösung I.	Salpetersäure . .	100 ccm,
	Wasser	150 „
	Silber, gekörnt . .	30 g.
Lösung II.	Salpetersäure . .	150 ccm,
	Wasser	150 „
	Quecksilber . . .	30 g.

Wenn die Metalle in beiden Flüssigkeiten sich vollkommen gelöst haben, mischt man die Flüssigkeiten und bewahrt sie in einer Flasche mit Glasstöpsel auf. Zum Gebrauch wird die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und die Stahlplatte hineingetaucht. Um die Wirkung einzuleiten, berührt man die Stahlplatte einige Minuten mit einem Zinkblechstreifen, den man zu gleicher Zeit in der Säure eintaucht. Bei passender Verdünnung verläuft die Aetzung langsam und kann bis zu jeder beliebigen Tiefe getrieben werden, ohne befürchten zu müssen, dass die feinsten Theile der Zeichnung sich unterätzen und die Linien ausgefressen erscheinen (aus Photogr. Chronik 1895, No. 32, S. 251; Photogr. Wochenblatt 1895, No. 31, S. 257; Anthony's Phot. Bull., Juli 1895, S. 241).

Nach der „Graphischen Post“ (1895, No. 206) soll die „Similigravure“, wie man in Frankreich Raster-Halbton-Clichés (Autotypie) nennt, zuerst von Petit in Paris mit diesem Namen bezeichnet worden sein. Das Aetzen soll in Stahl (?) geschehen, mittels einer Aetze von 50 Thl. Essigsäure, 20 Thl. Alkohol und 15 Th. Salpetersäure. [Wir wissen, dass in Paris in der Regel die „Similigravure“ auf Zink geätzt wird. E.]

Heliogravure.

Ueber Photogravure (Heliogravure) erschien ein Leitfaden von H. Denison „A Treatis on photogravure“, London 1895. Es sind darin historische Daten über die

Erfindungsgeschichte dieses Verfahrens sowie eine praktische Anleitung zur Ausführung (Aetzung in Kupfer nach Klic's Methode) gegeben.

Ueber das Verstählen der Photogravureplatten siehe Brit. Journ. Phot. Alm. 1895, S. 701 und Photograph. Corresp. 1895, S. 194.

Ueber Sternchen in Heliogravureplatten, welche während der Aetzung mit Eisenchlorid auftreten, siehe Dr. E. Vogel auf Seite 288. — Ferner schreibt M. Cronenberg in Liesegang's „Phot. Almanach" 1896, S. 36 über denselben Gegenstand; er führt diesen Fehler auf kleine Luftbläschen zurück, welche sich zwischen Pigmentbild und Kupferplatten lagern und von lufthaltigem Wasser herrühren Er benutzt beim Uebertragen nur abgekochtes und erkaltetes Wasser und presst das Pigmentpapier 1/4 Stunde lang im Copirrahmen an die Kupferplatte an, bevor er zur Entwickelung des Pigmentbildes schreitet; es sollen hierdurch die Sternchen vermieden werden. — [Manche Heliographen fügen zur Eisenchloridätze eine kleine Menge Alkohol, um die Sternchen zu vermeiden. Die Lösung wirkt langsamer, aber greift die Pigmentbildschicht weniger an. E.]

In England und auch in Wien wurden Versuche gemacht, Heliogravure-Tiefdruckplatten mit Raster-Liniaturen herzustellen.

Woodburydruck.

In England übt die „Woodbury Permanent Photographic printing Co." (Messrs. Eyre & Spottiswoode, Bureau: London E. C., 6 Great New Street; Druckerei: Castle Bar, Ealing W.) den Woodburydruck für alle Zwecke (incl. Laternbilder) aus, nebst Lichtdruck, Kohledruck etc.



Farbendruck und Farbenlehre.

Der Dreifarbendruck wird an mehreren Orten praktisch ausgeübt und an der Vervollkommnung des Verfahrens gearbeitet, z. B. von Husnik in Prag, bei welchem mehrere hübsche Verlagswerke in dieser Technik erschienen, Löwy in Wien (gelungene Versuche mit Dreifarben-Lichtdruck- und -Autotypie), während Angerer & Göschl meistens mehr Farben verwenden. In Deutschland arbeiten insbesondere

Büxenstein und Dr. E. Vogel (Berlin) sehr rührig, ebenso sind von K. Déri in München gleichfalls bemerkenswerthe Versuche zu verzeichnen.

Wir sind in der angenehmen Lage, eine grössere Anzahl von farbigen Autotypien als Beilagen im „Jahrbuch" vorführen zu können, während auch ein Heliochrom-Steindruck mit zehn Farben beigegeben ist (s. Tafeln).

Bekanntlich werden die den drei Grundfarben entsprechenden Negative mittels Farbenfilters auf orthochromatischen Platten aufgenommen, Albumincopien hergestellt, diese dann mittels des Rasterverfahrens reproducirt und in den betreffenden Farben gedruckt.

H. Bayer hielt einen Vortrag über „Der Farbendruck" (Wiener Photogr. Blätter 1895, S. 164), welcher gar nichts Neues enthält; bemerkenswerth ist nur, dass H. Bayer eine von ihm vorher (Phot. Corresp. 1894) veröffentlichte irrige Behauptung hierin nicht mehr aufrecht erhält; er hatte behauptet, dass man auf gewöhnlichen Bromsilberplatten den Effect einer grünempfindlichen Platte erhalten könne, wenn man das farbige Object mit grünem Licht beleuchtet, statt ein grünes Lichtfilter vor das Objectiv zu geben, was eine unrichtige Behauptung war, worauf bereits Eder hingewiesen hatte.

Wall (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 206) polemisirt gegen Wilkinson's Angaben (Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 655) über farbige Lichtfilter beim Dreifarbendruck. Letzterer entgegnet, dass die Differenzen zwischen den Resultaten beider darin liegen, dass Wall als Lichtquelle Kalklicht, er selbst aber Sonnenlicht benutzt habe. Besonders wirkungsvoll als Lichtfilter ist nach Wilkinson Naphthalinroth (Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 206).

Ueber die Grundfarben der Technik und deren Anwendung im Dreifarbendruck hielt A. Freiherr v. Hübl einen sehr interessanten Vortrag in der Photogr. Gesellschaft in Wien (14. Januar 1896, s. Phot. Corr. 1896, S. 79).

Ueber Reproductionen in Farben s. Hofrath Volkmer, S. 5.

Die Werthe der Farben in der Photographie s. J. W. Gifford, S. 173.

Ueber Apparate zur Farbenbestimmung s. Wall, S. 236.

Ueber Dreifarbendruck siehe Wall, S. 191.

Moirée im autotypischen Drei- oder Mehrfarbendruck.

Durch verschiedene Mittel kann die Moiréebildung nicht nur gänzlich verhindert, sondern auch so verändert werden, dass die Farbenwirkung keine Einbusse erleidet, sondern eher noch günstig beeinflusst wird.

Nach einer Mittheilung von K. Déri in München[1]) wäre ein solches Mittel die Anwendung eines Glasrasters, in welchem die Linien nicht etwa abwechselnd dicker und dünner, sondern streifen- oder gruppenweise enger und weiter nebeneinander laufen, z B. auf die Breite eines $^1/_2$ — 1 mm 3 und 6, dann wieder auf dieselbe Breite 2 und 4 Linien.

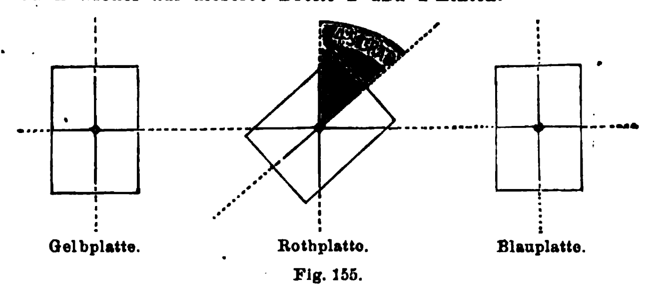


Fig. 155.

Eine daselbst befindliche Beilage ist in drei Farben gedruckt, von zwei Platten mit gleich diagonal und einer dritten mit horizontal und vertikal gekreuzter Schraffur. Letzteres Schraffurnetz ist jedoch weitmaschiger wie die zwei anderen. Es entsteht dadurch wohl eine derbe, aber doch gleichmässige Structur und der Druck erhält dadurch etwas Flimmerndes, Lebendiges, im Gegensatze zu dem glatten, gedeckten Aussehen solcher autotypischer Farbendrucke, deren feine Structur mit freiem Auge kaum wahrzunehmen ist.

Das richtige Kreuzen der Aufnahmen erhält man nach Déri leicht dadurch, dass man bei der Aufnahme die Photographien auf das Brett in folgender Weise anheftet:

Die Schraffurplatte (etwa 60 Linien auf 1 cm) braucht dann nicht gedreht zu werden. Die Druckplatten müssen die Tonwerthe des Originals genau wiedergeben.

---

1) Atelier des Photographen 1895, Heft 6, S. 83.

Déri versuchte auch für den Dreifarbendruck Korn und Schraffur zu verbinden, indem er eine Farbplatte mit Korn und zwei andere mit Raster (Schraffur) verwendete.

Ueber die Grundideen des Dreifarbendruckes kam uns, etwas verspätet, nachfolgender Originalartikel von Herrn Ph. Dr. Jaroslav Husnik jun. in Prag zu:

„Die wellenförmige Bewegung der Lichtäthertheilchen verursacht in unserem Auge die Empfindung des Lichtes; seine Farbe ist durch die Zahl der Oscillationen, mit der die Wellenlänge zusammenhängt, gegeben.

Die objective Ursache des Lichtes ist also eine Bewegung; jeder Farbstoff, z. B das Roth, welches von dem einfallenden weissen Lichte alle Strahlen absorbirt, die rothen, welche zurückgeworfen werden, ausgenommen, ist nichts anderes als ein Stoff, der von den Aetherbewegungen bloss jene Bewegung zurückwirft, die in unserem Auge die Empfindung der rothen Farbe verursacht.

Wir projiciren von unserem Standpunkt aus unsere subjective Empfindung auf den Gegenstand, indem wir ihn auf beliebige Art gefärbt nennen; die objective Ursache der Farbe liegt natürlich in dem Gegenstande selbst, ist aber einer ganz anderen Natur, als unsere Empfindung — es ist die durch die Qualität des Stoffes verursachte Bewegung.

Ein weisser Lichtstrahl, ein z. B. gläsernes Prisma durchdringend, wird dadurch zerlegt: es entsteht ein Farbenbild, Spectrum genannt, wo eine ganze Reihe von Farben enthalten ist, von denen aber keine weiter zerlegt werden kann. Das weisse Licht ist also zusammengesetzt, die Spectralfarben dagegen einfach.

Das Spectrum enthält eine endlose Farbenzahl, die alle durch eine gewisse Wellenlänge charakterisirt sind; die Oscillationszahl eines jeden noch so engen Streifens im Spectrum differirt von der Oscillationszahl aller übrigen Theile des Spectrums.

Alle im Spectrum enthaltenen Farben werden in der Regel wegen Vereinfachung unter die Namen der sechs Hauptfarben einbezogen: roth, orange, gelb, grün, blau und violett.

Auf die einfache Natur der Spectralfarben wurde bereits hingewiesen; dagegen ist uns aber aus Erfahrung bekannt, dass orange, grün und violett durch Mischung von zwei anderen Farben zu erhalten ist und scheint deswegen ihre Einfachheit widersinnig. Diese scheinbare Uneinigkeit beruht bloss in unserer subjectiven Anschauung; in der Aehnlichkeit

der auf der einen Seite durch eine Spectralfarbe, auf der anderen durch einen Farbstoff verursachten Empfindung.

Wenn also von orange, grün und violett als combinirten Farben gesprochen wird, so ist diese Auflassung nur dann zulässig, wenn von Farbstoffen die Rede ist; man will damit bloss andeuten, dass eine ähnliche Empfindung, die in uns z. B. durch Spectralgrün hervorgerufen wird, auch durch die Mischung zweier Farbstoffe verursacht werden kann, von denen der eine in uns die Empfindung der gelben, der andere die Empfindung der blauen Farben hervorruft.

Auf diese Weise gelangen wir zu einer anderen Art von Fragen, die für die Optik weniger wichtig sind, jedoch von ihr zugelassen werden: Welche Grundempfindungen sind es, durch deren Mischung alle anderen Farbenempfindungen erzeugt werden können?

Wenn wir von der unzuständigen Auslegung (im oben bereits erwähnten Sinne) absehen, uns also ausschliesslich auf die Verfolgung unserer subjectiven Empfindungen beschränken, können wir kurz fragen: Welche Grundfarben gibt es?

Für die Optik existirt diese Frage nicht; die Optik hat nichts anderes nöthig, als die Oscillationszahl der Aethertheilchen für jeden Lichtstrahl festzustellen; damit ist derselbe vollständig charakterisirt und es ist keine weitere Bestimmung nöthig. Unser Sehorgan kann aber diesen Umstand nicht fassen, wir urtheilen ausschliesslich nach der Empfindung, die in uns durch jene Bewegung hervorgerufen wird.

In diesem Sinne können wir den Begriff der Grundfarben als solche Farben definiren, durch deren Combination es uns möglich wird, alle Farbenempfindungen zu erhalten, die von unserem Sehorgan wahrgenommen werden können.

Wenn nun diese Frage zu beantworten ist, müssen wir erstens den Umstand berücksichtigen, dass im weissen Lichte alle Farben enthalten sind.

Diese Behauptung lässt sich einfach beweisen mit der Hinweisung auf die Art und Weise, wie die Beobachtung einer jeden Farbe ermöglicht wird

Wenn nämlich das weisse Licht auf einen beliebig gefärbten Gegenstand fällt, so wird theilweise das einfallende Licht zurückgeworfen, theilweise absorbirt.

Wir sehen bloss den zurückgeworfenen Theil, und dieser muss natürlich in jenem auffallenden weissen Lichte enthalten sein, da er anders nicht reflectirt werden könnte. Im Spectrum sind zwar nicht alle Farben enthalten, obzwar es auch durch

Zersetzung des weissen Lichtes entsteht; damit wird aber bloss bewiesen, dass sich alle anderen Farben in Spectralfarben zerlegen lassen.

Bei diesen Betrachtungen ist es unbedingt nöthig, den Unterschied zwischen Lichtstrahlen und Farbstoffen streng einzuhalten; durch die Zusammenmischung von Farbstoffen, die in ihrer Farbenwirkung womöglich jenen sechs Spectralfarben entsprechen, erhalten wir als Resultat einen schwarzen Ton; die Vereinigung aller Spectralfarben bietet rein weisses Licht.

Dies ist eben der principielle Unterschied zwischen den beiden Betrachtungen; die Zusammenmischung von Farbstoffen hat das Sinken der Helligkeit zur Folge, denn das Gemenge absorbirt die Summe der durch einzelne Farbstoffe absorbirten Strahlen; dagegen steigt die Helligkeit durch die Vereinigung der farbigen Lichtstrahlen. Eine der ältesten Theorien setzt drei Grundfarben fest: gelb, roth und blau.

Jedem versirten Maler ist bekannt, dass diese Farben zur Combination aller übrigen Töne genügen.

Die Möglichkeit der Combination von orange, grün und violett durch diese drei Farben wird allgemein zugegeben — das sind die einfachsten Fälle. Die Zusammensetzung von weniger ausgesprochenen Farben, wie z. B. grau, braun etc., ist nicht so geläufig, doch Jedem versuchsweise zugänglich.

Weiss ist das volle Licht, schwarz bloss Mangel an Licht, also keine Farben.

Das Spectrum selbst führt uns durch die gegenseitige Farbenlage zur Idee von drei Grundfarben: die Mitte zwischen beiden Farben, die hier als Grundfarben angenommen werden, nimmt eine Farbe ein, die im Sinne dieser Theorie als combinirt gilt.

Der Uebergang von der einen Farbe zur anderen ist so allmählich, so fein, dass wir eben darin die natürlichste Vermuthung sehen von der Möglichkeit der oben erwähnten Combinationen jener Bedingungen, die in uns die Empfindung der z. B. grünen Farbe hervorruft, mittels gelb und blau.

Ausser dieser Ansicht, die gelb, roth und blau als Grundfarben feststellt, existiren andere mehr oder weniger abweichende Anschauungen.

So unterscheiden Young und Helmholtz drei verschiedene Nervengattungen in unserem Sehorgan, und zwar für roth, grün und blau; durch gleichzeitige Wirkung auf alle drei Nervenarten entsteht nach dieser Theorie die Empfindung des weissen Lichtes.

In der Hering'schen Theorie sind dagegen sogar vier Nervengattungen angenommen worden, daher auch vier farbige Grundempfindungen: gelb, roth, blau und grün.

Die Empfindung des weissen Lichtes besteht nach Hering im Verbrauch des Stoffes beim physiologischen Sehvorgang, die Empfindung von schwarz in dessen Ersatz (Dissimilation, Assimilation). Die Verfolgung event. die Widerlegung der mehr oder weniger gültigen und überzeugenden Motive, von denen die genannten Forscher zu ihren Theorien geführt wurden, könnte weit den Rahmen dieser Abhandlung überschreiten; es genügt, auf den Umstand aufmerksam zu machen, dass diese Hypothesen auf der Wahrnehmung verschiedener Empfindungen des Auges beruhen, die grösstentheils bei der Bewegung oder gleichzeitiger Beobachtung mehrerer farbigen Gegenstände bemerkt wurden. Inwieweit diese Theorien fähig sind, als gültig angenommen zu werden, ist noch nicht entschieden und es kommt auch kaum so bald dazu; wenigstens ist zu solcher Entscheidung eine viel tiefere Kenntniss unseres Sehorgans unbedingt nöthig.

Wie überhaupt die Forschungsart in dieser Hinsicht nicht die Qualität des Lichtes selbst betrifft, sondern die dadurch verursachten Empfindungen, so ist auch das Object, an dem diese Fragen studirt werden können, weniger die Farbe und das Licht, als unser Auge.

Wenn eben genaue Forschungen jener Functionen stattfinden könnten, die von einzelnen Fasern, in welche unser Augennerv sich ausbreitet, ausgeübt werden, dann könnte kein Zweifel sein, dass das ganze Problem seiner Lösung sehr nahe wäre.

Im Uebrigen lässt sich die Hering'sche Theorie durch die Unterscheidung zwischen der physikalischen und physiologischen Anschauungsweise dieses Problems mit der eben erwähnten Theorie von den drei Grundfarben (roth, gelb und blau) in vollen Einklang bringen.

Wenn ein Physiolog eine gewisse Zahl von Grundfarben feststellt, da erklärt er das Sehen auf die Weise, dass jede von ihnen in unserem Auge ein entsprechendes Medium besitzt; wenn auf bloss ein Medium gewirkt wird, sehen wir die entsprechende eine Farbe, werden aber gleichzeitig einige Medien gereizt (auf derselben Stelle oder bei sehr schnellem Wechsel), so verursacht ihre gleichzeitige Wirkung eine resultirende Wirkung — eine combinirte Farbe.

Wenn es sich beweisen lässt, dass durch Mischung jener drei Farben alle möglichen Töne erzielbar sind, dann kann

man diese Farben der angeführten Definition gemäss für Grundfarben erklären; damit ist aber keineswegs bewiesen, dass eine oder vielleicht mehrere von jenen combinirten Farben (bei Hering grün) ausserdem auch ihr eigenes Medium in unserem Sehorgan nicht haben könnten.

So eine Farbe erklärt ein Physiolog als eine vierte etc. Grundfarbe, obzwar sie für den Physiker keine Bedeutung hat. Wenn es nun darauf ankommt, sich für eine von den genannten Ansichten zu erklären, müssen wir uns darüber in Kenntniss setzen, welche grösste Zahl von Grundfarben annehmbar wäre, ohne diesen Begriff illusorisch zu machen.

Hinsichtlich dessen, dass das weisse Licht alle Farben enthält und durch Zerlegung das Spectrum liefert, wo sechs Hauptfarben unterschieden werden, können wir diese Zahl als die maximale von Grundfarben überhaupt setzen.

Es ist aber auch bekannt, wie bereits erwähnt, dass mittels roth, gelb und blau die übrigen drei durch Mischung entstehen; sogar weiter lehrt die Erfahrung, dass durch Combination dieser Farben alle Töne erreichbar sind, insofern wir der Induction allgemeine Gültigkeit zusprechen können.

Deswegen begnügen wir uns mit den drei Grundfarben gelb, roth und blau. Wollten wir, wie es bereits geschehen ist, die complementären Farben, also orange, grün und violett als Grundfarben setzen, könnten wir dieser Annahme bloss die beschränkte Geltung für farbige Lichtstrahlen und nicht für Pigmente zusprechen.

Die dem Dreifarbendruck als Grundlage dienende Theorie, wie bereits erwähnt, schliesst keineswegs die Möglichkeit der Existenz einer grösseren Zahl von Sehmedien in unserem Auge aus, und lässt sich daher auch in Einklang mit den Ansichten jener Physiologen bringen, die ausser diesen drei noch ein viertes Medium setzen.

Dagegen steht sie mit den Helmholtz'schen Ansichten in ausgesprochenem Widerspruch; doch scheinen jene Erscheinungen, die Helmholtz zu seiner Theorie geführt haben, nicht so bedeutungsvoll zu sein, um die Nichtigkeit der hier angenommenen Theorie beweisen zu können."

Synchromie.

Graf Vittorio Turati in Mailand stellte auf der im Herbst 1894 stattgefundenen Ausstellung zu Mailand eine Reihe von farbigen Bildern aus, die nach einem von ihm erfundenen Verfahren und auf einer seinen Angaben nach gebauten Schnellpresse, in der Schnelligkeit von 900 Exemplaren

in der Stunde, in allen Farben mit einem einzigen Druck hergestellt waren. Wie dies geschieht, ist derzeit noch Geheimniss des Erfinders, der erst dann an die Oeffentlichkeit treten will, bis sein Verfahren, das er Synchromie nennt, überall durch Patente geschützt ist und seine Maschine durchaus allen Anforderungen entspricht (s. Schweizer Graphische Mittheilungen XIII. Jahrgang, No. 15, 1. April 1895, S. 229; vergl. ferner Graf Turati's Originalartikel, S. 308).

Ein Verfahren zur Herstellung von Punktirungen, Schraffirungen u. dergl. auf lithographischen oder zinkographischen Druckplatten mit Hilfe von Stempeln wurde Ferd. Neuburger in Dessau mit D. R.-Patent No. 83006, Kl. 15, geschützt.

Die Herstellung solcher Druckplatten, wie sie insbesondere beim Farbendruck in Verwendung kommen, geschah bisher durch verschiedene Mittel, wie Punkt- oder Federzeichnung, Spritzmanier, Tangier- oder Gelatineplatten etc. etc., und die vorliegende Erfindung bezweckt nur, das vorgesteckte Ziel schnell und sicher dadurch zu erreichen, dass ein System flach- oder vollstempelartiger Druckformen zur bequemeren Handhabung mit Handgriff versehen, aus einem geeigneten Material (Kautschuk) angefertigt wird, welche die Punkte, Linien, überhaupt alle diejenigen zeichnerischen Formen reliefartig enthalten, welche sonst mit der Hand auf den Stein gebracht wurden.

Mittels dieser Stempel werden nun die gewünschten Zeichnungen mit Fettfarbe auf die vorgesehenen Stellen übertragen und das Uebertragene, nachdem es noch nach Wunsch retouchirt wurde, wie gewöhnliche Federzeichnungen etc. behandelt.

Eine nothwendige Begrenzung der zu erzeugenden Punktirungen, Schraffirungen etc. auf den lithographischen Stein oder Metallplatten erfolgt entweder durch Abdeckung mit angesäuertem Gummi oder mittels Auflegen von Papierpatronen, auf denen das Aufzustempelnde durch Ausschneiden zuvor freigelegt wurde (Allg. Anz. für Dr. 1895, No. 38).

Eine Farbenscala der drei Grundfarben Gelb, Roth und Blau in ihren wechselseitigen Verbindungen und Mischungen bringt die Firma Fischer & Wittig in Leipzig in den Handel. Ausprobirt und zusammengestellt wurde diese von dem Buntdruck-Obermaschinenmeister Wilhelm Martin, welcher mit dieser Arbeit in der heutigen, im Zeichen des Dreifarbendruckes stehenden Zeit, ein wichtiges Hilfsmittel geschaffen hat.

Diese Farbenscala ermöglicht: 1. Leichtes und zeitsparendes Auffinden der verschiedenen Theilverhältnisse der gewünschten oder nothwendigen Farbentöne. 2. Correcte Verständigung zwischen Künstler und Drucker durch genaue Angabe des gewünschten Farbentones. 3. Gegenüber den früher existirenden Publicationen, die sich zumeist mit Gruppirungen der Komplementärfarben und deren wechselseitigen Wirkungen auf mehr wissenschaftlichem Gebiete bewegen, ist diese Scala zum sofortigen praktischen Gebrauch für alle graphischen Künste und Gewerbe, welche mit Buntdruck zu thun haben, sehr nützlich zu verwenden. 4. Ist diese Scala, in welcher auf drei Tafeln mit je drei Farben in drei Abstufungen 189 verschiedene Töne erzielt werden, für Jeden, welcher ein farbiges Bild für den Druck zu reproduciren hat, eine bedeutende Hilfe. Die Ausführung derselben ist eine vorzügliche, ihr Preis beträgt 1 Mk.

„Welche Farben wähle ich?"

Unter diesem Titel erscheint im Selbstverlage und bearbeitet von J. Mayer in Wien (VI. Stiegengasse 4) eine „praktische Farben-Harmonie" benannte Sammlung harmonischer Farben-Combinationen mit 51 Farbentafeln, welche sich nach beigegebenen Schemen mannigfach gruppiren lassen und so nicht nur für den Praktiker, sondern auch zum Studium der Farbenlehre und der Complementärfarben für den Anfänger ein wichtiges Hilfsmittel darstellt.

Auch der „Farben-Ordner" von Eduard Kreutzer in Wiesbaden ist ein ebenso praktisches Hilfsmittel zum bequemen Auffinden und Bestimmen aller schönen Farbenzusammenstellungen bei Farbenpaaren, Trios und Doppelpaaren in satten, gebrochenen Tönen und in Schattirungen. Diese durch D. R.-Patent geschützte Farbentafel stellt zwei kreisrunde Scheiben dar, auf welcher die Farben in Ringen concentrisch angebracht sind und welche zu einander durch Drehung im Mittelpunkte beliebig verstellt werden können, wodurch sich die interessantesten Farben-Combinationen ergeben.

Ueber Druckpapier.

Ueber die Erfindung des Holzschliffes durch G. Keller siehe Prometheus 1895, S. 129.

Als Rohpapier für photolithographische Zwecke erzeugt die Firma Eichmann & Co. in Wien I, Johannes-

gasse 25, unter der Nr. 9791 ein sehr maschinenglattes Papier, welches gute Dehnungsverhältnisse aufweist, und sich daher mit Vortheil zum Ueberziehen mit Gelatine eignet.

„Diphenylamin als Reagens für Holzstoff".

Ernst Behrend fand, dass Diphenylamin an Empfindlichkeit der Reaction dem salzsäurehaltigen Phloroglucin in nichts nachsteht, es soll die Orangefärbung bei holzschliffhaltigem Papier sogar noch eine prächtigere sein, als die durch Phloroglucin hervorgerufene blaurothe Farbe.

Auch fand Behrend, dass Diphenylamin ein sehr bequemes Reagens auf Chromgelb ist. Chromgelb wird nämlich beim Betupfen intensiv dunkelgrün (wahrscheinlich durch Reduction des chromsauren Bleies zu Chromoxyd) (Photogr. Chronik 1895, Nr. 47, S. 373).

Das berühmte japanesische Papier, dessen Festigkeit, Schönheit und Druckfähigkeit bisher als unübertroffen galt, hat jetzt in dem koreanischen Papier einen gefährlichen Concurrenten bekommen, indem letzteres den japanesischen sowie den chinesischen Papieren an Qualität überlegen sein soll. Dasselbe wird in Korea ausschliesslich mit der Hand, d. h. ohne jede Anwendung von Maschinen, aus der Rinde des Papiermaulbeerbaumes hergestellt und findet daselbst für alle möglichen Zwecke Anwendung (Journal für Buchdruck, 1896, Nr. 7).

Photokeramik und Glasmalerei.

Photokeramik mittels des Einstaubverfahrens.

E. Henry hielt im Londoner „Phot. Club" einen Vortrag über keramische Photographien. Er benutzt eine Mischung von Fischleim und Traubenzucker: 1 Theil Fischleim, 4 Theile Traubenzucker (Glucose), 10 Theile Wasser, wozu man gleiche Theile einer 10proc. Ammoniumbichromat-Lösung mischt. Im Uebrigen verwendet er den Einstaubprocess (Photogr. News 1895, S. 661 und 798).

Ueber Photokeramik mittels Pigmentverfahrens siehe Haberditzl, Seite 228.

Photokeramik.

Ethelbert Henry führte in der Sitzung vom November 1895 der Royal Photographic Society das Schmelzfarben-

verfahren mit Anwendung des Einstaubprocesses vor. Derselbe überzieht eine Glasplatte mit folgender Lösung:

Fischleim (Le Page's	1 Theil,
Glucose (Traubenzucker) . .	4 Theile,
Wasser	10 „

Die Platte wird bei gelinder Wärme getrocknet und in folgendes Chrombad gelegt:

Doppeltchromsaures Ammoniak.	1 Theil,
Wasser	10 Theile.

Ausserdem kann man beide Lösungen zu gleichen Theilen mischen, filtriren und die Platte damit übergiessen. Nach dem Trocknen wird unter einem Diapositiv belichtet, welches etwas kräftiger sein soll als ein gewöhnliches. Das Diapositiv sowie die Platte sind vor der Belichtung zu erwärmen. Auf der belichteten Platte sieht man eine Spur des Bildes; die vom Lichte getroffenen Stellen haben nun ihre Klebrigkeit verloren, die nicht belichteten Stellen ziehen dagegen Feuchtigkeit aus der Luft an. Reibt man jetzt mittels eines Baumwollenbausches die Platte mit trockenem, feinst geschlämmtem Schmelzfarbenpulver ein, so halten die feuchten Theile dasselbe fest. Die fertig entwickelte Platte wird mit Collodion überzogen, in Wasser gebadet, welches mit Schwefelsäure schwach angesäuert ist, dann gut gewaschen, um alles Chromsalz zu entfernen, endlich getrocknet.

Die Schicht lässt sich leicht vom Glas ablösen; man bringt sie in eine Tasse mit Wasser, hierauf für einige Minuten in eine Auflösung von geschmolzenem Borax und von da auf die Stelle, an welcher sie eingeschmolzen werden soll, und zwar mit der Collodionseite nach abwärts.

Im „The Photographic Journal“, London 1896, Vol. XX, Nr. 4, S. 81, befindet sich auch eine sehr eingehende Beschreibung sammt Abbildung des Fletscher'schen Muffel-Ofens mit Gasheizung, welcher für diese Zwecke sehr geeignet ist (Photogr. News 1895, S. 661 u. 798; Photogr. Archiv 1896, S. 6; Photogr. Chronik 1896, Nr. 3, S. 17).

Unter dem Titel: „Photo-Ceramics“ gaben Ward Snowden und Henry Ethelbert ein Werk heraus, welches in London bei Dawbarn and Ward, 6 Farringdon Avenue, 1895 erschienen ist (siehe Literatur).

Decoration von Glas und Porzellan mit Hilfe der Photographie. — Wilhelm Gamble gibt im „Technical World“ einen interessanten Ueberblick über die ver-

schiedenen Methoden der photographischen Decoration von Glas und Porzellan:

Einige derselben haben das Interesse der Eigenthümlichkeit. Eine bis jetzt uns unbekannte, aber jedenfalls sehr hübsche Modification des Chromatverfahrens wird vom Verfasser in folgender Weise ausgeführt: 60 g weisses Gummi arabicum werden in 300 ccm Wasser aufgelöst, 0,6 g Chromsäure in etwas Wasser aufgelöst, hinzugefügt und schliesslich 30 ccm einer kalt gesättigten Lösung von doppeltchromsaurem Kali zugegossen. Die Flüssigkeit wird hierauf kräftig durchgeschüttelt und ihr so viel Asphaltpulver hinzugesetzt, dass eine sahnige Masse entsteht, welche beim Uebergiessen einer Glasplatte ein vollkommen gleichmässiges Korn ergibt, ohne dass sich die Asphaltpartikelchen stellenweise zusammenballen. Das Asphaltpulver stellt man sich dadurch her, dass man gereinigten syrischen Asphalt mit eiskaltem Wasser übergiesst und in einem Porzellanmörser auf das Feinste verreibt und schliesslich schlämmt. Mit dieser dicklichen Lösung wird die zu decorirende Porzellan- oder Glasplatte übergossen und der Ueberschuss auf einer Schleudermaschine abgeschleudert, so dass eine gleichmässige braune Schicht entsteht. Das Trocknen wird unter sehr vorsichtiger Anwendung künstlicher Wärme vorgenommen, damit das Asphaltpulver nicht schmilzt.

Man copirt jetzt wie gewöhnlich unter einem Negativ, wobei äusserst kurze Belichtungen nothwendig sind und bringt die richtig copirte Platte in ein Gefäss mit Wasser. Das Bild entwickelt sich dabei mit allen Details und man kann, im Falle die Entwickelung träge verläuft, das Wasser ein klein wenig anwärmen. Wenn die Platte vollkommen klar geworden ist, trocknet man sie nach kurzem Auswaschen und erwärmt sie auf einer dicken Sandschicht, bis die Asphaltkörnchen geschmolzen sind. Schliesslich wird die ganze Platte einfach lackirt. Es entsteht ein sehr fest haftendes, kräftiges Bild von schöner goldbrauner Farbe (aus Photogr. Chronik Nr. 43, 22. November 1895; siehe auch Centralblatt für Glas-Industrie und Keramik 1896, Nr. 364, S. 33).

Verfahren zur Herstellung von Abziehbildern für Glasmalerei-Imitation.

(D. R.-P. von Ernst Emil Pilz in Schlettau i. S., Nr. 82200. Vom 28. November 1893 ab.)

Eine aus lasirenden Farben, Wasserglas und Siccativ bestehende, sehr schnell trocknende Steindruckfarbe wird auf dem Uebertragungspapier, in der beim gewöhnlichen Farben-

druck üblichen Reihenfolge, in einer solchen Stärke aufgedruckt, dass ein sogen. todtgedrucktes Bild, d. h. ein solches, welches auf dem Papier matt und tiefdunkel erscheint, entsteht. Dieser Farbenaufdruck wird sodann durch einen farblosen, aus reinem Firniss, Wasserglass und Siccativ bestehenden Auftrag verstärkt. Die Uebertragung der Bilder auf Glas geschieht in bekannter Weise. Die Bilder erhalten schliesslich einen wetterfesten Ueberzug.

(Anmerkung.) Nachdem sich bekanntlich nicht alle beim Steindruck in Verwendung stehenden bunten Farben mit Wasserglas mischen lassen, ohne dass sie von diesem total zersetzt und verändert werden, liegt der Schwerpunkt dieses Verfahrens jedenfalls in der Wahl der richtigen Farbstoffe. Zudem lassen sich solche mit Wasserglas versetzte Farben sehr schlecht im Wege des Steindrucks verdrucken.

Verfahren zur Herstellung von lichtbeständigen Glasgemälden.

Patent von Fritz Schachinger in München. Vorliegendes Verfahren bezweckt mit Hilfe von Photographie Glasgemälde herstellen zu können, die absolut lichtbeständig und unzerstörbar sind. Der Zweck wird erreicht durch das Aufbringen einer absolut lichtbeständigen grauen Masse auf die Glasplatte. Nach entsprechender Belichtung derselben erfolgt die Colorirung mittels chemischer Schmelzfarben, worauf dann das Einbrennen nach bekannter Weise geschieht.

Die graue lichtbeständige Platte wird wie folgt hergestellt: Leim und Gelatine, welch letztere mit circa 5 bis 20 Procent Ammoniak versetzt und gekocht wird, um das Lösungsvermögen zu fördern, werden in ungefähr gleichen Theilen zusammengemischt und in Wasser gelöst. Dieser Mischung setzt man dann chromsaures Kali oder chromsaures Ammon oder ein Gemisch beider zu, und zwar auf einen Liter Flüssigkeit circa 3 bis 10 g Ammon oder 5 bis 25 g chromsaures Kali und je nachdem man ein helleres oder tieferes Grau erzeugen will, entsprechend keramische schwarze Farbe. Diese wird zuerst, um eine sehr fein pulverisirte Farbe zu erhalten, mit Terpentin fein gerieben und dann getrocknet. Eine wie vorstehend hergestellte Flüssigkeit wird in entsprechender Weise auf die Glasplatte direct oder zuerst auf Papier etc. aufgetragen, so dass eine gleichmässige Schicht auf derselben entsteht, die dann getrocknet wird. Auf dieser Schicht wird dann unter einem photographischen Halbton oder unter einem, mit Netz hergestellten Negativ die Belichtung vorgenommen und dann

mit lauwarmem Wasser hervorgerufen. Damit eine absolute Lichtbeständigkeit erzielt wird, müssen, ehe die Glasplatte in den Ofen kommt, die chromsauren Verbindungen mittels Schwefelsäure oder anderen entsprechenden Mitteln ausgelaugt werden. Die so hergestellte Platte wird dann mit keramischen Farben colorirt und in bekannter Weise gebrannt.

Patent-Anspruch:

Verfahren zur Herstellung von lichtbeständigen grauen Platten für Glasmalerei mittels Photographie, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Lösung von Leim und Gelatine, dessen Lösungsvermögen durch Kochen mit Ammoniak gefördert wird, mit chromsaurem Kali oder Ammon oder einem Gemenge beider, sowie mit keramischer schwarzer Farbe versetzt und diese Flüssigkeit auf die Glasplatte in entsprechender Weise direct oder indirect in dünnen Schichten aufbringt, worauf nach dem Trocknen eine entsprechende Belichtung veranlasst, mit lauwarmem Wasser hervorgerufen und die Platte zum Einbrennen in den Ofen gebracht wird, nachdem vorher ein Auslaugen der chromsauren Verbindungen stattgefunden hat, um einen gleichmässig grauen Ton und absolute Lichtbeständigkeit zu erzielen (aus dem Centralblatt für Glas-Industrie und Keramik 1895, S. 295).

Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend. — Walzenmasse.

Vorrichtung zum Bedrucken gekrümmter Flächen in mehreren Farben von Wilhelm von Döhn in Friedenau. D. R.-P. 80631 (Kl. 15).

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bedrucken gekrümmter Flächen in mehreren Farben. Es wird hierbei eine sogen. Druckwalze verwendet, die über die mit geeigneter Farbe versehenen und als Cliché oder dergleichen dienenden Flächen geführt, hierdurch und zur bestimmten Zeit in Rotation versetzt wird und die gefärbte Zeichnung negativ abnimmt, wobei diese Druckwalze entweder gleich beim Abnehmen der Farbe dieselbe auf einen über ihr liegenden und gegebenenfalls besonders in Rotation gebrachten und darauf gepressten Körper positiv überträgt, diesen also bedruckt oder nachher über einen Körper hinweggerollt wird.

Der Einzelheiten wegen muss auf die Patentschrift verwiesen werden.

Patent-Ansprüche:

1. Vorrichtung zum Bedrucken gekrümmter Flächen in mehreren Farben, gekennzeichnet durch die Hintereinanderordnung der für die einzelnen Farben bestimmten Clichés, die gleichzeitig eingefärbt werden und nacheinander ihre Farbe auf eine über sämmtliche Clichés hinrollende Uebertragungswalze abgeben, von der das mehrfarbige Bild auf die zu bedruckende Fläche übertragen wird.

2. An der unter 1. gekennzeichneten Vorrichtung ein auf Führung verschiebbarer Schlitten mit einem schwingenden gabelförmigen Träger für die Uebertragungswalze und eine Führungswalze, wobei die Uebertragungswalze mit einer Nute versehen sein kann, in die ein an der Gabel befindlicher Sperrkegel behufs Feststellung der Walze eingreift (Papier-Zeitung 1895, No. 92).

Holzmaserdruck.

Eine Vorrichtung zur Herstellung von Holzmaserdruck ist Ch. Hummel patentirt worden. (Näheres durch das Patentbureau von Richard Lüders in Görlitz zu erfahren.) Dieselbe besteht, nach einer kurzen Notiz in der „Graphischen Post“ 1895, No. 209, aus einer gebogenen Eisenplatte, auf welcher das Maserirleder über einer Filzunterlage mittels zweier Klemmbacken befestigt wird. Unter Vermittlung einer auf die eine der beiden Klemmbacken einwirkenden Schraubenspindel kann das Leder nach Bedürfniss gespannt werden.

Ueber die Zurichtung und den Druck von Autotypien findet sich ein sehr sachgemässer und ausführlicher Aufsatz (von einem erfahrenen Praktiker“) in den Schweizer „Graphischen Mittheilungen“ 1896, No. 11 etc.

In neuerer Zeit finden die sogen. Roulettes, wie sie früher fast nur in der Kupferstich-Technik verwendet wurden, auch in den anderen Drucktechniken immer mehr Anwendung, da sich dieses Werkzeug besonders zur Herstellung von Tonplatten mit verlaufenden Lichtern für Buch- und Steindruck eignet. Es dürften daher die Angaben einiger Bezugsquellen für dieselben hier am Platze sein. Es sind dies Renard in Paris, Klimsch & Co. in Frankfurt a. M., R. Sedlmayr in München (Färbergraben), H. Petzold Wien (Burggasse, 3 Ritter).

Ueber das Zeichnen der Vorlagen für die photomechanischen Reproductionsverfahren, und über die Art und Weise, wie man hierbei am besten zu verfahren hat, gibt eine

Broschüre von Charles Vine „Hints on drawing for Process Reproduction“ (London 1895) Anleitungen, welche durch viele hübsche, die verschiedenen Manieren erläuternde Illustrationen unterstützt sind.

Ueber das Zeichnen für Autotypie (Half-Tone-Process) schreibt Edm. H. Garret in The Photographic News 1895, S. 791.

Tessarotypie.

So wird ein Verfahren nach dessen Erfinder, dem Ingenieur Angelo Tessaro in Padua, benannt, welches die Eintragung der Namen, Zeichen etc. in Karten und Pläne aller Art mittels einer Maschine gestattet. Diese kartographische Maschine erzeugt den Druck der Schrift oder anderer Zeichen nicht nur in gerader Linie, sondern auch nach den verschiedensten Richtungen hin, in Bogen- und Schlangenwindungen, wie es auf Kartenwerken nöthig ist. Der Eindruck geschieht mittels Rädchens, auf welchen Alphabete je nach den verschiedenen Schriftgraden angebracht sind und mittels Umdruckfarbe, wodurch es möglich ist, denselben auf Stein oder Zink zu übertragen. (Oesterr.-ung. Buchdrucker-Zeitung 1895, No. 25, mit Abbildg.)

Nickel-Clichés für die Buchdruckerpresse soll ein Pariser Geschäft nach einem noch geheim gehaltenen Verfahren herstellen. Dieselben sollen fast zwei Millionen Abdrücke mit Leichtigkeit auszuhalten im Stande sein (Papier-Zeitung 1895, No. 90, S. 2870).

Einige Notizen aus der Drucktechnik gibt A. Albert, wirklicher Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, in der Phot. Correspondenz 1895: „Wird Filztuch, Filz oder ein ähnlich haariger Stoff auf der Steindruck-Handpresse bedruckt, so stellt sich meistens dabei heraus, dass der Stoff während des Durchganges sich in der Richtung des Zuges mitschiebt oder Falten wirft und verzieht, ferner dass beim Abheben des gemachten Druckes die Fasern und Haare des Stoffes an der aufgetragenen Farbe ziemlich kleben und dadurch aufgezogen, aufgerauht werden. Je fester und zügiger die Druckfarbe angewendet wird, desto stärker tritt der letztgenannte Uebelstand auf, so zwar, dass unter Umständen der gedruckte Gegenstand völlig unkenntlich wird.

Abgestellt kann dieser Fehler durch Hochätzen der Zeichnung und Anwendung einer leichten, öligen Farbe werden;

der erstangeführte Fehler kann mittels einer starken Carton- oder Zinkdeckel-Ueberlage beseitigt werden.

Mit einer Ueberlage eines sehr starken Zinkdeckels statt des Pressspanners kann auch die Dehnung, das Mitschieben oder das Faltenschlagen beim Handpressendruck auf Kautschuk oder ähnlichen elastischen Stoffen vermieden werden, selbst wenn der Stoff an sich schon wellig sein sollte[1]).

Ein ähnliches Verfahren bewährt sich beim Handpressen-Lichtdrucke auf Leder[2]), besonders wenn mit einem Drucke mehrere oder viele Stücke auf einmal bedruckt werden. Man benöthigt nur, unter dem Glanzdeckel einen sehr starken, glatten Carton als Ueberlage zu verwenden und mit etwas kräftigerer Spannung der Presse zu arbeiten.

Es wird hierbei nicht nur ein gutes Ausdrucken und Abheben der Farbe erzielt, sondern bleibt auch das Verschieben der Ledertheile an andere Stellen völlig vermieden. Versuche haben ergeben, dass man auf diese einfache Weise selbst Wattetafeln bedrucken könnte, ohne jeder Verzerrung des Bildes.

Beim Drucke, ob Stein- oder Lichtdruck, auf Holzfournieren ist jedoch ein anderer Vorgang zu beobachten, sobald das Zusammendrehen oder Faltenmachen vorkommt; eine harte Ueberlage, wie Carton oder Zink, würde das gute Abheben der Druckfarbe sehr erschweren. Es wird daher wie gewöhnlich gearbeitet und nur das jedem Steindrucker bekannte „Aufheben“ angewendet. Es wird nämlich das zu bedruckende Blatt vor Beginn des Zuges hochgehalten, so dass dasselbe nach vorwärts gegen den Reiber aufgebogen ist; beim Durchzuge kommt dadurch das Blatt ausgestreckt nach und nach unter der Presse durch.

Dieses erwähnte Vorgehen leistet auch gute Dienste beim Handpressendrucke auf faltigen oder welligen Stoffen als: Seide, Atlas, Leinwand etc.; beim Schnellpressendrucke vermeidet man das Faltigwerden der Abdrücke dadurch, dass während der Umdrehung des Cylinders der Stoff durch den Einleger über den Cylinder niedergestreift, gewissermassen ausgespannt ist.

Da mit theueren Stoffen sehr ökonomisch umgegangen wird, so kommt es vor, dass beim Zerschneiden derselben für den Druck oftmals nicht genügend Raum für die Greifer belassen wird; in solchen Fällen wird der Greiferraum durch

---

1) A. Albert, „Freie Künste“ 1897, S. 215.

2) A. Albert, Photographische Correspondenz 1889, S. 55.

mit Kleister an den Stoff angeklebte Carton- oder Papierstreifen geschaffen, welche nach dem erfolgten Druck wieder leicht entfernt werden können.

Für den Farbendruck auf Stoff ist bezüglich der Erzielung eines guten Passens bisher noch kein bewährterer Vorgang ausfindig gemacht worden, als das Aufkleben der Stoffe auf einen Carton oder stärkeres, besseres Papier. Es wird hierzu ebenfalls Kleister verwendet, um nach Vollendung des Druckes die Stoffe anstandslos wieder von der Papierunterlage abziehen zu können.

Verwendung von Celluloïd als Druckplatten (Cellutype).

Das Celluloïd, welches, wie bekannt, schon in der Drucktechnik mannigfache Verwendung findet, scheint berufen zu sein, daselbst noch eine grössere Rolle zu spielen. So brachte kürzlich die Papier-Zeitung eine längere Abhandlung von G. Kraft, in welcher die Möglichkeit dargelegt wurde, in der Holzschneidekunst das Buchsbaumholz durch Celluloïd zu ersetzen. Als Vortheile des letzteren wird hervorgehoben, dass dasselbe keine Jahresringe oder kein. Hirn, wie Holz, besitzt, nicht wie Horn oder Elfenbein, schichtenförmig aufeinander gelagert, auch nicht spröde, wie Kautschuk, nicht weich, wie Blei, aber auch nicht hart, wie Kupfer oder Messing etc. sei, vielmehr von allen diesen Stoffen etwas besitzt, also sich sehr leicht bearbeiten lässt etc.

Ueber das Aetzen von Celluloïd siehe Gamble, S. 599.

(Als erste Bezugsquelle für Celluloïd ist die „Deutsche Celluloïd-Fabrik in Leipzig-Plagwitz“ zu nennen.)

„Ueber die Selbstbereitung der Walzenmasse“ schreibt der „Graphische Anzeiger“ No. 4 vom März 1895:

Die beste Walzenmasse besteht in der Regel aus:

20—30 Theilen Glycerin,
30 „ franz. Gelatine,
50 „ Kölner Leim (bester brauner Leim),
5 „ Kolonialzucker.

Strenge Walzen erhalten oft noch weniger als 20 Theile Glycerin und weiche Walzen bis zu 10 Proc. Glycerin mehr. Die Hauptsache ist ein ruhiges Verdampfen des Glycerins. Gelatine, Leim und Zucker werden mit Wasser besprengt und bleiben über Nacht so angefeuchtet stehen, bevor sie in das Kochgefäss kommen und darin ohne Glycerinzusatz aufgeweicht werden. Schmilzt Leim und Gelatine, so setzt man das Glycerin langsam zu, also nach und nach, rührt dann fleissig,

bis alles aufgelöst und knotenfrei ist. Die Härte der Masse kann man sofort erproben, wenn man dieselbe von der Kelle auf eine kalte Eisenplatte langsam abtropfen lässt. Die Tropfen werden gleich mehr oder weniger hart. Wenn alles gut verrührt ist, so lässt man die Masse noch eine Stunde lang über dem Dampfbade stehen, damit alle Wasserbläschen entweichen und nimmt alsdann den Guss erst vor.

Eine andere Vorschrift für Leimwalzen veröffentlicht die Phot. Chronik 1896, No. 5. Danach werden 30 g Küchengelatine und 110 g Kölner Leim in kaltem Wasser (letzterer durch 12 Stunden) geweicht, beide von überflüssigem Wasser durch Auspressen befreit und langsam erwärmt, bis sie dünnflüssig geworden, sodann wird 25 g Glycerin hineingerührt und gleich darauf 1 g in wenig heissem Wasser gelöster Chromalaun.

Die Walzenform wird mit Leinöl eingefettet und die fertig gegossene Walze durch Kalilauge gezogen, um das Oel von der Walze zu entfernen.

(Es werden übrigens heute bereits von so vielen Fabrikanten gute und verlässliche Walzenmassen in den Handel gebracht, dass es kaum mehr lohnend erscheint, sich dieselbe im Hause selbst zu bereiten.)

Behandlung von Leimwalzen für Lichtdruck von G. Holzhausen und G. F. Wetherman. Oft will die Leimwalze keine Farbe annehmen, da die obere Schicht zu viel Feuchtigkeit aufgenommen hat oder die Walze neu und noch ungebraucht ist. Man versuche dieselbe mit Spiritus zu waschen und, wenn dies ohne Erfolg wäre, behandle man selbe in einer Lösung von:

Chromalaun . . . 1 Thl.,
Wasser . . . . . 60 „

Mitunter aber spaltet sich die Aussenschicht der so behandelten Walze, wenn das Drucklocal feucht ist. Die beste Art, allen Unzukömmlichkeiten zu begegnen, ist folgende: Man badet die Walze in einer Lösung von:

Ammoniumbichromat . . . 1 Thl.,
Wasser . . . . 50 „

wischt sie gut ab und exponirt sie durch 1 Stunde dem Tageslichte, sie hierbei öfter wendend, damit das Licht zu allen Theilen Zutritt habe. Längeres Belichten schadet nicht, wohl aber kürzeres. Die Leimwalze soll nicht abgeschabt werden, sondern mit Terpentin oder Petroleum gewaschen und, wenn nicht in Gebrauch, in einem trockenen Raume aufbewahrt

werden (The Photogram 1894, S. 10, No. 419; Photograph. Correspondenz 1895, S. 390).

Ein künstliches Farbenspectrum hat nach Engineering zuerst Ch. E. Bennam zu Colchester in England hervorgebracht. Das Verfahren ist sehr einfach. Man schneidet eine runde Scheibe aus Pappe von 25—30 cm Durchmesser aus, beklebt sie mit rein weissem Papier, färbt die eine Hälfte tief schwarz, theilt die andere in vier gleiche Sectoren und schwärzt im ersten das erste, im zweiten das zweite, im dritten das dritte, im vierten das vierte von den Stücken, die durch drei concentrische Kreise abgeschnitten werden. Steckt man nun durch das Centrum einen Holzstift und versetzt dann die Scheibe in Drehung, so sieht man deutlich die Spectralfarben. Th. Schwartze (Techn. Rundschau 1895, 12. Aug.) bemerkt hierzu: Unzweifelhaft ist, dass bei der raschen Rotation der abwechselnd in Weiss und Schwarz erscheinenden Scheibe das Auge in entsprechender Weise erregt und seine Nerven in Schwingungen versetzt werden, wodurch Farben zur seelischen Wahrnehmung kommen.

Der Versuch würde beweisen, dass Kepler und nach ihm Goethe das Entstehen der Farben richtig erfasst hätten, indem sie es auf die Contrastwirkung von hell und dunkel zurückführen, wogegen die Annahme Newtons, das weisse Licht bestehe aus sieben oder mehr verschiedenen Lichtsorten, die sich durch das Prisma trennen lassen, principiell unrichtig sein würde. Nach der heutigen Naturanschauung werden die Ursachen der Licht- und Farbenerscheinungen auf Aetherschwingungen zurückgeführt (Wiener Photogr. Blätter, Octbr. 1895; Oesterr.-ung. Buchd.-Ztg" 1895, No. 41, S. 504).

Eine Schnellpresse für den Druck von Zink- oder Aluminiumplatten etc. erzeugt die Maschinenfabrik Johannisberg in Geisenheim laut D. R.-Patent No. 83593. (Die Patentschrift siehe im Allg. Anz. f. Druckereien, Frankfurt a. M. 1895, No. 52.)

Zur Verbesserung der verschiedenen Reproductionsverfahren gibt W. Gamble im „Process-Photogram"[1]) einige Anregungen:

Er schlägt vor, auf einer polirten Celluloïdplatte mittels des Chromeiweiss oder Leimverfahrens ein Bild, z. B. eine Autotypie, zu copiren und dasselbe in die Celluloïdfläche mit Amylacetat oder irgend einem anderen Lösungsmittel, wie Aether, Kampherspiritus u. s. w., einzuätzen. Nach genügender

1) Phot. Chronik 1895, No. 51, S. 404.

Anätzung soll die Platte mit fetter Farbe eingewalzt und wie eine andere Druckplatte tiefer geätzt werden.

Ein anderer Vorschlag geht dahin, eine Zinkplatte mit einem Aetzgrund ganz zu überziehen und eine Zeichnung mit der Radirnadel auf derselben auszuführen, oder auch nach irgend einem photographischen Copirverfahren ein ätzfähiges (negatives) Bild auf die Platte zu bringen, welche hierauf in ein Verkupferungsbad gebracht wird, wo sich an allen blanken Stellen das Kupfer niederschlagen wird. Jetzt wird der Aetzgrund entfernt und die Platte in schwache Salzsäure gelegt, welche die verkupferten Stellen nicht angreift, dagegen alle Zinkstellen schnell wegätzt.

Ein anderer Weg wäre der folgende: Die Zinkplatte wird zunächst auf ihrer ganzen Oberfläche verkupfert, hierauf wie eine autotypische Platte behandelt, das Bild entwickelt und jetzt die vom Aetzgrund befreiten Kupfertheile zur Anwendung einer wässerigen Lösung von Eisenchlorid geätzt, worauf das Tieferätzen der von der Kupferschicht befreiten Stellen in bekannter Weise mit Salzsäure etc. vorgenommen wird.

Zu den zwei letzteren Vorschlägen möchten wir in Erinnerung bringen, dass die schon 1846 von C. Piil erfundene Chemitypie[1]) auf den ganz gleichen Vorgängen beruht und ebensowenig neu und originell ist, als das letztere Verfahren, des Verkupferns der Zinkplatten, welches auch schon von Demtschinsky in St. Petersburg im Jahre 1891 ausgeübt und in Dr. Eder's Jahrbuch 1891, S. 562, publicirt wurde.

Hochdruckplatten aus gehärtetem Gyps erzeugt Georg Isaac in Charlottenburg (Berlin), laut des ihm unter Kl. 15 No. 81857 ertheilten D. R.-Patentes, dem wir folgendes entnehmen: „Die Hochdruckplatten haben bis jetzt mancherlei Nachtheile, welche zumeist darin bestehen, dass ihre Herstellung viel Zeit und Geld kostet, sowie dass die mit ihnen gewonnenen Drucke oftmals in künstlerischer Beziehung manches zu wünschen übrig lassen.

Holzschnitte sind bekanntlich, besonders wenn sie gut sein sollen, nicht nur sehr kostspielig und erfordern viel Zeit bei der Herstellung, sondern gestatten auch keine naturgetreue Wiedergabe der Gegenstände, Personen u. s. w. Zink- und Kupferätzungen benöthigen gleichfalls eine zu kostspielige und zeitraubende Herstellungsweise. Mittels Autotypie lassen sich zwar photographisch getreue Drucke erzielen, auch ist dies

---

1) Näheres siehe C. Kampmann: Titel: Namen der versch. Reproductionstechniken, S. 7.

schon in etwas kürzerer Zeit als durch Holzschnitt möglich, aber einerseits ist die benöthigte Zeit doch immer noch zu lang, um nach Autotypien Druckplatten für Tageszeitschriften u. s. w. zu gewinnen, anderseits lassen sich Autotypien nicht stereotypiren, wie es für den modernen Zeitungsdruck unbedingt nöthig ist, wozu dann noch als dritter Uebelstand kommt, dass die Autotypie zum Druck eines feinen satinirten Papieres bedarf, wie es für Tageszeitungen aus naheliegenden Gründen nicht verwendet werden kann. Man hat auch Versuche mit Gelatinereliefs gemacht, allein auch diese sind ergebnisslos geblieben. Diesen Uebelständen abzuhelfen, dürfte das vorliegende Verfahren zur Herstellung von Hochdruckplatten aller Art berufen sein, da es nicht nur künstlerisch schöne Drucke, sondern dieselben auch in einer derart kurzen Zeit liefert, dass es die Zeitungsreporter in den Stand setzt, ihre Berichte über grosse actuelle Begebenheiten, bedeutende oder für die Oeffentlichkeit wichtige Persönlichkeiten u. s. w. durch an Ort und Stelle gemachte photographische Aufnahmen in wahrheitsgetreuer Weise zu erläutern und zu illustriren.

Dies Verfahren besteht in folgendem:

Von den zu reproducirenden Gegenständen wird auf photographischem Wege ein Gelatinerelief hergestellt. Sodannn bereitet man sich einen dünnen Brei aus Gyps. Diesem Brei setzt man Stoffe zu, welche das Erhärten etwas verlangsamen, ausserdem aber der erhärteten Masse eine beträchtliche Härte und Zähigkeit verleihen. Hierdurch wird einerseits dem dünnflüssigen Breie genügend Zeit gelassen, die feinsten Vertiefungen des Gelatinereliefs auszufüllen, anderseits aber der erhärteten Masse eine derartige Festigkeit, Härte und Zähigkeit gegeben, dass die so hergestellten Platten in derselben Weise wie Holz oder Metall zum Drucken benutzt werden können. Derartige Substanzen sind z. B. Leim, Gummi arabicum, Dextrin, Stärke, Wasserglas. Der wie vorstehend bereitete Brei von geeigneter Consistenz wird nun auf das zweckmässig mit einem Rande versehene Gelatinerelief gegossen, so dass seine Dicke mehrere Centimeter beträgt. Nach dem Erhärten entfernt man den Rand und hebt sodann die Platte ab. Nachdem dieselbe gehärtet und auf der Rückseite geebnet ist, kann man sie sofort als Druckplatte benutzen.

Statt von einem Gelatinerelief auszugehen, kann auch ein Holzstock oder eine Autotypie als Ausgangspunkt benutzt werden, wobei natürlich eine Matrize in bekannter Weise als Zwischenform hergestellt werden muss. Bekanntlich werden Holzstöcke oder Autotypien bis jetzt gewöhnlich mittels Galvano-

plastik vervielfältigt. Dieses Verfahren ist aber nicht nur sehr zeitraubend (mindestens 24 Stunden), sondern auch theuer, so dass auch diesem gegenüber das vorliegende Verfahren einen bedeutenden Fortschritt darstellt.

Patent-Anspruch:

Hochdruckplatten für den Buch-, Kunst- und Lichtdruck, welche durch Abgiessen von Gelatine- oder anderen Reliefs in Gyps hergestellt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Abguss nach dem Erstarren gehärtet wird."

(Näheres siehe Papier-Ztg. 1895, No. 81; Graphische Post 1895, No. 219; Allg. Anz. f. Druckereien 1895, No. 28)

Unter dem Titel: „Gypsverfahren" bringt die Rheinische Gypsindustrie in Heidelberg ein Verfahren zur Herstellung von Ton- und Farbendruckplatten in die Oeffentlichkeit. Der Preis für dieses neue Verfahren mit den dazu nöthigen Utensilien und Materialien ist 50 Mk.

(Näheres siehe Schweizer Graph. Mittheilungen 1895, No. 17, S. 287 und Graphische Post 1895, No. 216.)

Auf ein Verfahren, aus Gyps hergestellte Gegenstände, wie Steine etc. zu härten, wurde auch schon 1893 von Felix Wachsmuth in Querfurt i. S. ein D. R.-Patent genommen (No. 63715).

Drucklettern aus Hartglas erzeugt Wilhelm Pilz in Gablonz in Böhmen. Als besondere Vorzüge der Glastypen (gegenüber den Metalltypen) wird ihre Unverwüstlichkeit, ihr leichtes Farbeannehmen, ihr geringes Gewicht und ihr billiger Preis hervorgehoben (aus Zeitschr. f. Deutschlands Buchdr. 1896, No. 3).

Ueber Infection und Erkrankungen zufolge andauernden Arbeitens mit chromsauren Salzen s. Sachse, Photogr. News 1895, S. 521.



Patente

auf

photographische Gegenstände.



Dr. Miethe, Braunschweig.

Patente auf photographische Gegenstände.

A.

Patente, welche in Oesterreich-Ungarn auf photographische Gegenstände im Jahre 1895 ertheilt wurden.

(Zusammengestellt von dem behördlich autorisirten Bureau für Patentangelegenheiten J. Fischer, Ingenieur, Wien I, Maximilianstrasse No. 5.)

Name	Gegenstand	Ertheilt am
Hahn, *Benno*, in Dresden	Blitzlichtlampe für photogr. Zwecke mit Säurezündung	12. 1. 95.
Joux, *Lucien*, i. Paris	Einrichtung einer Magazincamera zum Wechseln der Platten.	15. 1. 95.
Schattera, *Eduard*, i. Wien	Plattenwechselvorrichtung f. photographische Apparate	19. 1. 95.
Tournier, *August*, in Lyon	Vorrichtung zur seitlich, in parallelen Gegenbewegungen sich vollziehenden Plattenauswechselung bei photograph Apparaten	22. 2. 95.
Kemper, *C. Alfred*, in Chicago	Taschencamera	30. 3. 95.
Echassoux, *Charles Jean Bapt.*, i. Paris	Photogr. Camera m. Plattenauswechselungsvorrichtung	27. 4. 95.

Name	Gegenstand	Ertheilt am
Elpons, *H. von*, in Berlin	Einstellungsvorrichtung für photograph. Stativcameras	20. 4. 95.
Franke. Gustav, Dr. in Berlin	Neuerung an photograph. Apparaten	25. 4. 95.
Hüttig, *R. & Sohn*, Firma in Dresden	Verbesserter Copirrahmen für Photographien	15. 4. 95
Stübel, *Moritz Alfons*, Dr. i. Dresden	Cassette für lichtempfindliche Platten nebst Visirrahmen, hauptsächlich f. Touristen	7. 4. 95.
Geissler, *Carl*, in München	Doppel-Jalousiecassette für photographische Apparate	27. 6. 95.
Glückmann, *Israel*, in Königsberg	Oberlichtregulirung f. photographische und andere Ateliers	18. 6. 95.
Hüttig, *R. & Sohn*, Firma in Dresden-Striesen	Objectivverschluss für photographische Apparate	11. 6. 95.
Sack, *Hugo*, i. Düsseldorf	Neuerung an pneumatischen Lichtpausapparaten	1895.
Graf, *Friedrich Oswald*, in Zwickau	Bei Tageslicht anwendbare Control-Entwickelungscassette	1895.
Electrograph Syndicate Limited, Fa. in London	Verfahren z Bedrucken von Papier, Gewebe u. dergl. mit Metallen oder Metallverbindungen mit Hilfe des elektrischen Stromes	20. 9. 95.
Goerz, *Carl Paul*, in Schöneberg	Photographisches Objectiv	23. 9. 95.
Ostermann, *Franz*, in Mühlhausen i. Th.	Elektrisch. Objectivverschluss photogr. Cameras für Zeit- und Momentbelichtung und zum Selbstaufnehmen	6. 9. 95.
European Blair Camera Co. Ltd., in London	Neuerungen an photograph. Apparaten	22. 11. 95.
Haarstick, *Friedr.*, in Düsseldorf	Neuerung an photographisch. Apparaten	10. 11. 95.
Selle, *Gustav*, Dr. in Brandenburg a. H.	Verfahren z. Herstellung von Photographien in natürlichen Farben	30. 11. 95.

Name	Gegenstand	Ertheilt am
Koppmann, Gustav, in Hamburg	farbiges Positivpapier	15. 10. 95.
Schippang & Wehenkel, Firma in Berlin	Zeit- und Momentverschluss für photographische Apparate	12. 10. 95.
Grumt, Max Veronicus, in Dresden-Plauen	Verfahren zur Herstellung von Papiernegativen für photogr. Vergrösserungen	30. 8. 95.
Lumière, Auguste, u. *Lumière, Louis*	Apparat zur Herstellung und Verfahren chronophotogr. Bilder	8. 8. 95.
Schachinger, Fritz, in München	Verfahren z. Herstellung von lichtbeständigen Glasgemälden	28. 8. 95.
Zawilinski, Roman, in Krakau	Neuartige photogr. Camera	24. 8. 95.
Huber, F. A., in Naundorf	Plattenauswechselung an photographisch. Apparaten	6. 12. 95.
Atkins, G. J., in Tottenham (Engl.)	Verbesserungen i. der Fabrikation von Mineral- und Emailfarben zur Herstellung von keramischen und anderen Photographien	6. 12. 95.
Chesnay, Emile, in Paris	Emailphotographie-Imitation	12. 12. 95.
Jastrzembski, Richard, in Teschen	Apparate, um mittels zweier Projectionsapparate vergrösserte Stereophotogrammpaare zu einem plastisch erscheinenden Bilde vereint und auch vergrössert sehen zu können.	14. 12. 95.
Lambert, Emilie, Leon, Constand, in Boulogne	Neuartige, das Ausfliessen verhütend. photographisch. Tasse	14. 12. 95.
Messaz, C., in Lausanne	Selbstthätiger Schwingapparat für photogr. Entwickelung und anderer Flüssigkeitsbehälter	28. 12. 95.

B.

Patente, welche im Deutschen Reiche auf photographische Gegenstände ertheilt wurden.

(Mitgetheilt von Felix v. d. Wingaert, Civilingenieur und Patentanwalt in Berlin NW., Friedrichstr. 94.)

Kl. 57. No. 79541. Sectorenverschluss mit in einer Ebene schwingenden Sectorenplatten. — *C. P. Goerz*, Berlin-Schöneberg, Hauptstrasse 140.

„ 57. No. 79860. Photographieautomat. — *P. E. Mallet*, Paris.

„ 57. No. 79889. Filmshalter. — *A. Ch. Kitz*, Frankfurt a. M.

„ 57. „ 80030. Führungsvorrichtung für den Tauchkasten von Photographieautomaten. — *W. J. Baker*, Skarborough, Cty of York, Engl.

„ 57. No. 80038. Verfahren zum Retouchiren von Portraitnegativen auf photochemischem Wege. — *F. Kugler*, Sigmaringen.

„ 57. No. 80124. Maschinen zum Ueberziehen von Papier mit Emulsion. — *C. Zink*, Gotha.

„ 57. No. 80424. Serienapparat für Aufnahmen auf endlosem Negativband mit einem Objectiv. — *G. Demeny*, Levallois-Perret, Frankr.

„ 57. No. 80985. Sucher. — *J. B. Weber*, Paris, Boulevard Bonne Nouvelle 42.

„ 57. No. 81246. Verfahren zur Herstellung farbig hintermalter Photographien. — *E. A. Mottu*, Nantes, Frankr.

„ 57. No. 81380. Photographische Doppelcamera mit veränderter Winkelstellung. — *F. Haarstick*, Düsseldorf, Victoriastrasse 14.

„ 57. No. 81381. Farbiges Positivpapier. — *G. Koppmann*, Hamburg.

„ 57. No. 81598. Transportvorrichtung. — *A. Hahn*, Bockenheim und *A. Strauss-Collin*, Frankfurt a. M.

„ 57. No. 81728. Bildsucher für photographische Cameras. — *H. Hill & A. L. Adams*, London.

„ 57. No. 81751. Vorrichtung an Panoramacameras zur Horvorbringung einer der Drehung der Camera durchaus gleichmässigen Bewegung der lichtempfindlichen Haut. — *P. S. Marcellus*, Philadelphia, 1427 Wallnut Street.

„ 57. No. 81764. Geheimcamera in Form einer Taschenuhr. — *Magir Introduction Company*, New York, 321 Broadway.

Kl. 57. No. 81768. Magazin-Wechselcassette. — *Ch. van Soolen*, Paris.

„ 57. No. 81825. Photographisches Dreilinsenobjectiv. — *H. D. Taylor*, Buckingham.

„ 57. No. 81977. Zusammenlegbare photographische Camera. — *H. Hill & A. L. Adams*, London.

„ 57. No. 82011. Verstellbarer Plattenhalter für photographische Cassetten. — *H. Knote*, München.

„ 57. No. 82176. Wechselvorrichtung für Magazincameras. — *F. Strohecker* und *W. Becker*, Frankfurt a. M.

„ 57. No. 82239. Verfahren zur Erzeugung farbiger Bilder mit Hilfe von Diazoverbindungen. — *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin SO.

„ 57. No. 82322. Apparat zum Entwickeln, Tonen und Fixiren von Photographien. — *E. F. Mackusick*, New York.

„ 57. No. 82506. Verfahren und Vorrichtung zur Abschwächung der Lichtstärke einzelner Partien eines Bildes bei der Aufnahme. — *H. Spörl*, Breslau, Brüderstr. 2 K.

„ 57. No. 82548. Magazincamera, bei welcher der Plattenwechsel im Expositionsraum bewirkt wird. — *Egg-Schädler & Cie.*, Zürich, Bahnhofstrasse 94.

„ 57. No. 82691. Bromsilberemulsion mit einem Zusatz von Acetylchlorid zur Erhöhung der Empfindlichkeit. — *Ernst Colby & Cie.*, Zickau i S.

„ 57. No. 82760. Lichtempfindliches Collodiumpapier mit in Wasser dehnbarer Collodiumschicht. — *Ernst Colby & Cie.*, Zwickau i. S.

„ 57. No. 82856. Plattenfördervorrichtung für photographische Apparate. *P. van Wyck Welsch*, Brooklyn und *W. F. Freeman*, New York.

„ 57. No. 83032. Magazin-Reflexcamera. — *R. Nerrlich*, Berlin.

„ 57. No. 83038. Träger für photographische Cameras. — *G. Peck*, Amsterdam.

„ 57. No. 83049. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Stoffen und Papier vermittelst Bromsilber-Stärkeemulsion. — *G. J. Junk*, Berlin.

„ 57. No. 83061. Zusammenlegbare photographische Camera. — Dr. *R. Krügener*, Bockenheim.

„ 57. No. 83062. Auslösungsvorrichtung für die Magazincamera des Patentes No. 75792; Zus. z. Patent No. 75792. — *A. A. Foiret*, Paris.

„ 57. No. 83082. Verfahren zur Herstellung von Lichtdruckplatten. — *W. Clasen*, St Petersburg.

Kl. 57. No. 83219. Pneumatischer Lichtpausapparat. — *H. Sack*, Düsseldorf, Sternstrasse 55.
„ 57. No. 83277. Zweitheiliges Linsensystem — Firma *Karl Pieper*, Berlin.
„ 57. No. 83558. Stereoskopcamera mit Stereoskop. — *A. Ritschke* und *M. Elster*, Halle a. S.
„ 57. No. 83977. Verfahren zur Herstellung von Albuminpapier in Rollen. — *Theodor Münch & Co.*, Gesellschaft mit beschr. Haftung, Niederlahnstein.
„ 57. No. 84237. Refractionsvorsatz für Stereoskopcameras. *F. A. Hintze*, Berlin, Metzerstrasse 29.
„ 57. No. 84300. Verbindung von Objectivverschlüssen mit einem Photometer zur Regelung der Expositionszeit. — *R. Nerrlich*, Berlin.
„ 57. No. 84722. Apparat zur Herstellung und Vorführung chrono-photographischer Bilder. — *A. Lumière* und *L. Lumière*, Lyon-Montplaisir.
„ 57. No. 84777. Einlegecassette. — Dr. *M. A. Stübel*, Dresden.
„ 57. No. 84835. Zusammenlegbare photographische Camera. — *Th. M. Clark*, Newton.
„ 57. No. 84836. Doppelcassette ohne Scheidewand mit nur einem Jalousieschieber. — *K. Geissler*, München.
„ 57. No. 84894. Magazincamera für Plattenwechsel. — *L. Youx*, Paris.
„ 57. No. 84995. Objectivverschluss mit rotirender zum Objectiv concentrischer Verschlussscheibe. — *H. Thiebauld-de la Crouen*, Woodford, Essex, Engl.
„ 57. No. 84926. Irisblenden-Fassung. — Firma *Karl Zeiss*, Jena.
„ 57. No. 85121. Brillant copirende photographische Silbersalz-Papiere. — *F. Hrdlirzha-Csiszkr*, Wien.
„ 57. No. 85153. Verfahren zum Wechseln von Platten in photographischen Cameras; Zus. z. Patent No. 72293. — Dr. *R. Krügener*, Bockenheim-Frankfurt a. M.

Löschungen (Kl. 57).

No. 16354, 51977, 56697, 59302, 60258, 62665, 62684, 64482, 67428, 67438, 68503, 71127, 71290, 72617. 72720, 73828, 73943, 73998, 74873, 76201, 77162, 78073, 78289, 78316, 78375, 78335, 78551, 79095, 80030, 80985, 81246, 81598, 81977, 82011, 82431, 82506, 83032.

Kl. 15. No. 80356. Verfahren zur Herstellung von Radirungen mit Hilfe von Gelatineplatten. — *F. Moser*, Magdeburg.

„ 15. No. 80749. Verfahren zum Schleifen gebrauchter Lithographiesteine. — *W. Wefers*, Krefeld.

„ 15 No. 81630. Apparat zur Herstellung von Druck- oder Notensatz auf photographischem Wege. — *E. Porzsolt*, Budapest.

„ 15. No. 84829. Verfahren zur Herrichtung von Aluminiumplatten für den lithographischen Druck. Zus. z. Patent No. 72470. — *J. Scholz*, Mainz.

Literatur.





Dr. Miethe, Braunschweig.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Allihn, Max (Pastor), „Die Grundlinien der Amateurphotographie“. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 1895. Mk. 2,50.

Cronenberg, W., „Die Autotypie auf amerikanischer Basis“. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 1895. 3 Mk.

Eder, Dr. *J. M.*, Ausführliches Handbuch der Photographie: „Das nasse Collodionverfahren, die Ferrotypie und verwandte Processe, sowie die Herstellung von Rasternegativen für Zwecke der Autotypie“ 2. Aufl. Halle a. S., W. Knapp. 1896. 7. Heft (2. Bd. 2. Heft).

Eder, Dr. *J. M.*, Ausführliches Handbuch der Photographie: „Einleitung in die Negativverfahren und die Daguerreotypie, Talbotypie und Niepçotypie.“ (2. Aufl. 6. Heft d. i. 1. Heft des II. Bandes.) Halle a. S., W. Knapp. 1896.

Eder, Dr. *J. M.*, und *Valenta*, *E.* Versuche über Photographie mittels der Röntgen'schen Strahlen, Herausgegeben mit Genehmigung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht von der k. k. Lehr- und Versuchs-Anstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien. Wien 1896 bei R. Lechner (W. Müller), k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung, und Halle a. S. bei Wilhelm Knapp.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie“ soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. (Verlag von W. Knapp in Halle a. S.)

Im Laufe des Jahres erschienen:

15. *Lainer, Alexander*, k. k. Professor, „Anleitung zur Verarbeitung photographischer Rückstände sowie zur Erzeugung und Prüfung photographischer Gold-, Silber- und Platinsalze". Mit 13 Abbildungen. 1895. 3 Mk.
16. *Volkmer, Ottomar*, k. k. Hofrath und Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, „Die Photo-Gravüre zur Herstellung von Tiefdruckplatten in Kupfer, Zink und Stein mit den dazu gehörigen Vor- und Nebenarbeiten nebst einem Anhang über Kupferdruck-Maschinen". Mit 36 Abbildungen im Texte und 4 Druckproben als Beilagen. 1895. 8 Mk.
17. *Stolze*, Dr. *F.*, „Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten". Mit 77 Abbildungen im Texte. 1895. 6 Mk.
18. *Hübl, Arthur* Freiherr *von*, k. und k. Major und Vorstand der techn. Gruppe im k. und k. militär-geographischen Institute in Wien, „Der Silberdruck auf Salzpapier". 1896. 3 Mk.
19. *Kiesling*, Premier-Lieutenant a. D., „Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken". Mit 21 Figuren im Texte. 1896. 3 Mk.
20. *Valenta, Eduard*, k. k. wirkl. Lehrer der Photochemie an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, „Die Behandlung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere" (Chlorsilbergelatine und Celloïdinpapiere). Mit 21 Abbildungen im Texte. 1896. 6 Mk.
21. *Mercator, G.*, „Die photographische Retouche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Nebst einer Anleitung zum Koloriren von Photographien". Mit 5 Abbildungen im Texte. 1896. 2,50 Mk.
22. *Dolezal, Eduard*, Professor der Geodäsie an der techn. Mittelschule zu Serajevo, „Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst". Mit 31 Abbildungen und 3 Tafeln. 1896. 3 Mk.

Engler, Max, „Die Photographie als Liebhaberkunst" (Anleitung zum Photographiren). Halle a. S., Verlag von Hugo Peter. 1895. 2 Mk.

Franklin, E., „Die Amateurphotographie unter besonderer Berücksichtigung der Moment- und Blitzaufnahmen". 5. Aufl. Frankfurt a. M., H. Bechold. 1895.

Grebe, Dr. *C.*, „Die Dynamik der Photochemie". 14 Seiten. Cassel, Verlag von Ernst Huber. 1895.

Hesse, *Friedrich*, „Die Chromolithographie“ mit besonderer Berücksichtigung der modernen auf photographischer Grundlage basirenden Verfahren. Mit 15 chromolithographischen Tafeln und 82 Abbildungen im Texte. Halle a. S., W. Knapp. 1896. Erscheint in zehn Heften à 1,50 Mk.

Hertzka, *Adolf*, „Die Photographie“. Ein Handbuch für Fach- und Amateurphotographen. (Grossoctav. 350 Seiten. 194 Figuren und 3 Lichtdrucktafeln.) Berlin SW. 46, Robert Oppenheim. 1895. 6 Mk., geb. 7,50 Mk.

Kempe, *Carl*, „Die Anlage von Zinkätzungen“ (praktische Rathschläge für angehende Chemigraphen). Nürnberg, Verlag des graphischen Anzeigers. 1895. 2 Mk.

Kissling, *P. B.* (O. S. B.), „Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der chemischen Lichtintensität auf die Vegetation“. Halle a. S., W. Knapp. 1895. 3 Mk.

Lederer, Prof. *Siegfried*, „Das Uebertragen von Photographien auf Glas, Porzellan, Muscheln, Holz, Papier u. s. w.“ 50 Pfg.

Lederer, Prof. *Siegfried*, „Erfahrungen mit dem Rodenstock-schen Bistigmaten“. München, C. A. Seyfried & Co. 1895.

Liesegang, Dr. *Paul E.*, Handbuch des praktischen Photographen. 13. Aufl. 5 Mk.

Liesegang, *Ed.*, „Photochemische Studien“. Heft II. Düsseldorf, Ed. Liesegang 1895. 1 Mk.

Liesegang, *R. Ed.*, „Photographische Chemie“. Russische Uebersetzung. Petersburg, Bruno Sänger. 1895.

Miethe, Dr. *A.*, „Lehrbuch der praktischen Photographie“. Halle a. S., W. Knapp. 1895. Geb. 10 Mk.

Olbrich, *E.*, „Das kleine ABC der Photographie“. Düsseldorf, Verlag von Ant. Andrischok. 1896.

Paul, *Friedrich*, „Ueber Bedeutung und Anwendung der Photographie im Strafverfahren“. Olmütz, Ed. Hötzel. 1895.

„Photographische Kunstblätter.“ (Enthaltend 21 Heliogr. und 1 Lichtdruck.) Wien, Verlag des „Camera-Club“ (R. Lechner [W. Müller]). 1894. 16 Mk.

Raphaels, *J.*, „Künstlerische Photographie“. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 1895. 1,50 Mk.

Schnauss, *Hermann*, „Photographischer Zeitvertreib“. 4 Aufl. 2 Mk.

Schnauss, *Hermann*, „Diapositive“. Anleitung zur Anfertigung von Projectionsphotogrammen, Stereoskop-Glasbildern und Fensterbildern, sowie zur Herstellung von Diapositiven. Dresden, Verlag des „Apollo“. 1896. 80 Pfg.

Schnauss, Dr. *Jul.*, „Der Lichtdruck und die Photolithographie“. 6. Aufl. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 1895.

Schmidt, Franz, „Die Buchführung des Photographen“. 3. Aufl. (Bd. IV der „Deutschen Photographen-Bibliothek“, Weimar, K. Schwier.) 1 Mk.

Schmidt, Franz, „Photographisches Fehlerbuch“. Ein illustr. Rathgeber für Anfänger und Liebhaber der Photographie. 1. Theil. Karlsruhe, Verlag von Otto Nemnich. 1895. 3 Mk., geb. 4 Mk.

Schrader, W., „Expositionstafeln zur Bestimmung der Belichtungszeit beim Photographiren“. 24 Seiten. Remscheid, Verlag von Wilh. Witzel. 1895. 1,50 Mk.

Stolle, Friedrich, „Photomechanische Druckverfahren“. Frankfurt a. M., Neu-Kräme 19/21, Verlag v. Bechold.

Stiefel, Dr. *H. C.*, „Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie“. Wien, A. Hartleben. 1895. 3 Mk., 1 fl. 65 kr. östr.

Vogel, Dr. *E.*, „Taschenbuch des praktischen Photographen“. 4. Aufl. Berlin, R. Oppenheim. 1896.

Zeiss, Carl, „Specialcatalog über Apparate für Projection und Mikrophotographie“. Jena (Selbstverlag). 1895.

Zoth, Oskar, „Die Projectionseinrichtung und besondere Versuchsanordnungen für physikalische, chemische, mikroskopische und physiologische Demonstrationen“ u. s. w. Mit 25 Abbildungen und 6 Tafeln. Wien, A. Hartleben.

Französische Literatur.

Abmonville, „A B C de l'Amateur“. 8°. 275 p. avec 62 vignettes. Verviers, E. Gilon. 1896. 1,50 fr.

Audouin, J., „Manuel de photographie pratique“. Paris, 5 cité, Bergère. 1895. 4 fr.

Bellieni, H., „Instruction pratique, pour l'emploi des appareils photographiques à main, modèle Bellieni, munis d'objectifs Zeiss, pour le développement, pour le tirage des épreuves positives etc. 8°. 17 p. Nancy, Raisin. 1895. Prix 1 fr.

Berthier, A., Manuel de Photochromie interférentielle (de reproduction directe des couleurs). Paris, Gauthier-Villars et fils. 1895. 2,50 fr.

Brard, Dr. *E.*, „La Photogravure nouvelle de la gravure phototypographique mise à la portée de tous (avec illustrations

dans le texte et hors texte obtenus par ce nouveau procédé). Paris, Charles Mendel. 1896.

Chaux, Paul, „La Photographie instantanée par les appareils à main". Paris, Bardin & Co. 1895.

Chaux, Paul, „La Photographie perfectionnée, traité général à l'usage des amateurs". Paris, Bardin et Co. 1895.

Chaux, Paul, „Manuel opératoire du Photographe débutant". Paris, E. Bardin et Co. 1895.

Ducom, M. Jaques, „Les débuts d'un Amateurphotographe" avec un préface de M. Gaston Tissandier etc., 250 p. Paris, 3 rue Racine, Georges Carré. 1895. Prix 2,50 fr.

Dom, M., „Traité élémentaire et pratique de Photographie". Paris 51 bis, Boulevard St. Germain. 1895. 2 fr.

Dumontier, Eugène, „Les Couleurs reproduites en Photographie". Paris, Gauthier-Villars et fils. 1895.

Giard, E., „Lettres sur la Photographie". Paris, Ch. Mendel, Editeur. 1895.

Guerronnan, Anthony. „Dictionnaire synonymique, français, allemand, anglais, italien, et latin, des mots techniques et scientifiques employés en Photographie". Paris, Gauthier-Villars et fils. 1895. 5 fr.

Hannot, Colonel, „La Photographie" etc. Verviers, E. Gilon.

Legros, V., „Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammétrie". 8⁰. Paris, 4 rue Antoine-Dubois. 1895. Price 1,50 fr.

Londe, M. Albert., „La Photographie Moderne". II. Edition. Paris, G. Masson. 1896. 15 fr.

„*Manuel de la photographie pratique*". 1 volume petit en 12⁰. 195 p. Paris, chez Audouin, cité Bergère. 1895. 4 fr.

Mathet, L., „La Photographie durant L'Hiver". Paris. Charles Mendel.

Mullin, A., „Instructions pratiques pour produire des épreuves irréprochables au point de vue technique et artistique". Paris, Gauthier-Villars et fils. (1895?). 2,75 fr.

Niewenglowski et *Ernault, Armand*, „Les Couleurs et la Photographie" (Reproduction photographique directe et indirecte des couleurs: historique, théorie, pratique). 103 fig., 9 planches etc. Paris, 4 rue Antoine-Dubois, Société d'éditions scientifiques. 1895. broch. 6 fr.

Niewenglowski, Henri et *Ernault, Armand*, „La Photographie directe des couleurs (chromophotographie) par le procédé de M. Gabriel Lippmann: historique, théorie, pratique". Paris,

4 rue Antoine-Dubois, Société d'éditions scientifiques. 1895. Prix 2,50 fr.

Pyro, P., „Carnet des temps de pose, sans mathématique, pour tous les objectifs". Lyon, L. Morel. 1896. 3,50 fr.

Riss-Paquot, „Traité pratique élémentaire de Phototypie à l'usage de M. M. les imprimeurs, photographes et amateurs". Paris, chez l'auteur, 2 rue Saint-Jacques, Abbeville. 1895.

Soret, A., „Guide pratique du débutant avec la description sommaire des premiers produits indispensables à l'obtention des épreuves". 8⁰. Havre, L. Dombre. 1895. Prix 1,25 fr.

Tournvis, A., „La Photocollographie pour rien, sans étude ni presse". Paris, Charles Mendel. 1896. 2 fr.

Traipont, G., „Maniére d'exécuter les dessins pour la photogravure et la gravure sur bois". Paris, H. Laurens. 1895. 2 fr.

Verfasser, Julius, „La phototypogravure à demi-teintes". Manuel pratique des procédés à demi-teintes, sur zinc et sur cuivre. — Traduit de l'anglais par M. E. Cousin, secrétaire agent de la Société française de Photographie. Un vol. 18 jésus, avec figures et 3 planches. Paris, Gauthier-Villars, éditeurs. 1895. Prix 3 fr.

Englische Literatur.

Abney, Captain and *Clark, Lyonel*, „Platinotype". London. Published by Sampson Low, Marston and Co., Limited, St. Dunstan's House, Fetter Lane, fleet Street E. C. 1895. Price 25 S. 6 d.

Abney, Captain W., „Instantaneous Photography". London, Sampson Low, Marston and Co., Fetter Lane E. C. 1895. Price 1 S.

Ardaseer, G., „Short Lessons in Photography". London, Jliffe and Son, 3 St. Bride Street E. C. 1895. Price 1 S.

Bayley, R. Child., „Modern Magic Lanterns and Their Management". London, L. Upcott Gill, 170 Strand W. C. 1896. Price 1 S.

Blancy, Henry R., „Photogravure". New-York, Publ. by the Scovill and Adams Comp., 423 Broome Street. 1895. Price 2 S.

Bolas, Thomas, „The Photographic Studio". London W., Publ. by Marion and Co., 22 u. 23 Soho Sguare. 1895. Price 2 S.

Burton, W. K., „Modern Photography". London, Published by Carter and Co., 5 Furnival Street E. C. Eleventh Edition. Price 1 S.

Burton's Manual of Photography. Bradford, Percy, Lund and Co. 1895. Price 1 S.

Chapman, Jonas, „An Introduction to the Science and Practice of Photography", III. Edit. London, Published by Jliffe and Son, 3 St. Bride Street, E. C. 1895. Price 2 S 6 d.

Cartwright, E. H., „The clinical uses of photography". (The medical magazine Vol. II, No. 11, 1895).

Cosgreave, E. M., „Photography and Architecture". Bradford, Percy Lund and Co.

Denison, Herbert, „A Treatise ou Photogravure". London, Publ. by Jliffe and Son 3 St. Bride Street E. C. 1895. Price 5 S.

Deville, E., „The Theory of the Screen in the Photomechanical Process". Ottawa (Canada), John Durie and Son. 1895.

Dresser, A. R., „Lantern Slides, and how to make them". London, Fallowfield, 146 Charing Cross Road.

Ewing, Geo., „A Handbook of Photography for Amateurs in India". Calcutta, Published by Thacker, Spink and Co. 1895.

„*Exposure Notes for Use with Watkins' Exposure Meter*". Birmingham, Published by R. Field and Co., 142 Suffolk Street. 1895.

Farguhar, H. D., „The Grammar of Photo-Engraving". London, Mssrs. Dawbarn and Ward-Lmtd.

Fritz, Georg, „Photo-Lithography". London. Translated by E. J. Wall. Published by Dawbarn and Ward. 1895. Price 3 S. 6 d. net.

Gamble, W. Charles, „An Introduction tho the Practice of Wet Collodion Photography". London, Published by Hazell, Watson and Viney Ld. 1895. Price 1 S.

Hall, Fred., „Amateur Photography, or how to become an unsuccessful amateur". London, Publ. by George Bell and Sons, York Street Convent Garden. 1895. Price 1 S.

Hepworth, T. C., „Evening Work for Amateur Photographers". London, Hazell Watson and Viney. 1895.

Johnson, Robert and *Brunel Chatwood, Arthur*, „Photography, artistic and scientific". London, Downey and Co., York Street Convent Garden W. C. 1895. Price 10 S. 6 d.

Kennedy, Rankin, „Photography and Optical Electric Lamps". London, H. Alabaster, Gatehouse and Co. (Paternoster Row). 1895.

Laurie, A. P., „Processes, Pigments and Vehicles". London, Published by Macmillan and Co. 1895. Price 3 S.

Lothrop, Miss Bertha M., „Interior Photography". Bradford and London, Published by Perry Lund and Co. 1896. 6 d.

Marey, E. J., „Movement“. London, Translated by Eric Pritchard M. A., Published by William Heinemann. 1895.

Massé, H. I. L. J., „The Camera and its Appartenances“. London, Published by Perry Lund and Co. 1895. Price 6 d.

Matthew Surface, „The Practical Photographers First Handbook“, 8e Edition. Bradford, Published by Percy Lund and Co., The Country Press. (1895). Price 6 d.

Mills F. W., „The Photographers Exposure Note Book“. London. Dawbarn and Ward. 1895. Price 1 S.

Mills, F. W. and *Ponton, A. C.*, „Stenopaic or Pin hole Photography“. London, Published by Dawbarn and Ward 6. Farringdon Avenue E. C. 1895. Price 1 S.

Mills, F. W., „Exterior and Interior Photography“. London, Published by Dawbarn and Ward, 6. Farringdon Avenue E. C. 1895. Price 3 S.

Norton Godwin, C., „The Lantern, and how to use it“. London, Published by Hazell, Watson and Viney Ld., London, Ludgate Hill E. C. 1895. Price 1 S.

Palaz, A., „A. Treatise on Photometry“. London. Sampson Low and Co. 1895.

Penlake, Richard, „Developers, their use and abuse“. (The Country Press Bradford). London, Published by Percy Lund and Co. Price 6 d.

„Photographers Studio Appointment Book, The“. London. Jliffe and Son 1895.

„Photographic Enlargement, and how to make them“. Manchester, George Wheeler and Co., 46 King Street, West. Price 1 S.

„Pictorial Photographers, a Record of the Photographic Salon in Twenty Plates“ (reproduced in Photogravure). London. Walter L. Colle, Castelnau-gardens Barnes. 1896.

Pike, J., „Lantern Slides: Their Production and Use“. Bradford, Published by Percy Lund and Co. Price 6 d.

Robinson, H. P., „Picture Making by Photography“. London, Hazell, Watson and Viney. 1895.

Robinson, H. P., „Art Photography“. London, Hazell, Watson and Viney, Ludgate Hill. 1895.

Shiyashin and *Geppoh*, „The monthly report of the progress of Photography“ (Zeitschr.). Honcho Tokyo in Japan, Publisher: R. Konishi.

Vine, J. Charles, „Hints on Drawing for Process Reproduction“. London, Lechertier, Barbe and Co., 60 Regent Street W. 1895.

Wall, E. J., „A Dictionary of Photography". 8vo. cloth. London, Hazell, Watson and Viney Lmtd. 1895. Price 7 S. 6 d.
Ward, Snowden and *Henry, Ethelbert*, „Photo-Ceramics". London, Published by Dawbarn and Ward, 6. Farringdon Avenue. 1895. Price 1 S.
Young, Andrew, „The A B C of Retouching". London, Published by Percy Lund and Co. 1895. Price 6 d.

Verschiedene Sprachen.

Cordea, G. N., „Tratat de fotografia". Bucarest, Strada regala 19.
Malmros, W. T., „Praktisk fickbok i amatorfotografi". Malmö 1895. 1 Kr.
Muffane, Giovanni, „Fotografia per i dilettanti di". Manuali Hoepli 1895.
Santaponte, Dr. *G.*, „L'obbiettivo fotografico". Florenze 1895.

Mikrophotographische und medicinisch-photographische Literatur.

Itzeroth, Dr. *G.*, und *Niemann*, Dr. *F.*, „Mikrophotographischer Atlas der Bakterienkunde". Mit 126 mikrophotogr. Abbildungen in Lichtdruck auf 21 Tafeln. Leipzig, Joh. Ambr. Barth (Arthur Meiner). 1895.
Naumann, „Ueber die Anwendung der Photographie für die mikroskopische Technik". Sitzungsber. der Naturforscher-Gesellschaft zu Leipzig. Jahrgang 19—21. 1892—1894. S. 67.
Neisser, Prof. Dr. *A.*, „Stereoskopischer medicinischer Atlas". Sammlung photographischer Bilder aus dem Gesammtgebiete der klinischen Medicin, der Anatomie und der pathologischen Anatomie. Cassel, Th. G. Fischer. 1894—1895. I. und II. Lieferung (jede Lieferung 4 Mk).
Pringle, Andrew, „Practical Photo-Micrography". London, Jliffe and Son. 1895.
Walkhoff, Otto, „Mikrophotographischer Atlas der normalen Histologie menschlicher Zähne". 18 Tafeln in Lichtdruck mit Text. Hagen i. W.. Hermann Risel & Co. 1894.

Jahrbücher.

„*Adams and Co.s Photographic Annual 1895—1896*". Published by Adams and Co. 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 S.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". 2. Année 1896. Paris, Charles Mendel, 118 rue d'Assas. 1 fr.

„*Amateur Photographers Annual*". London, Hazell, Watson and Viney (seit 1894 nicht mehr erschienen).

„*Annuaire formulaire illustré*". Paris. Société des Amateur Photograph.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1895. Prix 1 fr.

„*Annuaire Général de la Photographie*". Publié sous les auspices de l'union intern. de Photogr. etc. sous la direction d'un comité de rédaction. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière 8 und Gauthier-Villars et fils. 1895. 4,50 fr.

„*Annuaire photographique*" von Davanne. Paris, Gauthier-Villars et fils (nur bis 1870 erschienen).

„*Annuaire de la Photographie pour 1895*" par Abel Buguet. Paris.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund and Co. Memorial Hall E. C. 1896. Price 2 S. 6 d.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker & Co. 38 King William Street F. C. London 1895. Price 2 S. 6 d.

Burton, *W. K.*, „Manual of Photography". Percy Lund and Co. London 1895.

Bolas, „Photographic Annual".

Dillaye, *Frédéric*, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1895) 3e complément Annual à la théorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph; für 1893 (I. Bd.), 1894 (II. Bd.), 1895 (III. Bd.).

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik" seit 1887 bis 1895. Verlag von Wilh. Knapp in Halle a. S.

Fabre, *C.*, „Aide-Mémoire de Photographie" pour 1895. Gauthier-Villars et fils. 1 fr. 75.

Fallowfield's „Photographic Annual". London, 146 Charing Cross Road W. Price 1 S. 6 d.

„*Fotografisch Jaarbock*". Hoofredacteur Meinard van Os. Prijs 1 f. Amsterdam, 1895. IV. Jahrg.

„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Albin Roosval. Stockholm, 1895—1896. IV. Jahrg.

„*Fotografitscheski jegodnik*" (russisches Jahrbuch). St. Petersburg. J. L. Wösner.

„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen und Kunstliebhaber. Herausgegeben von

Hermann Schnauss. 1. Jahrgang, Sommer 1895—1896. Eleg. geb. 1,50 Mk. Dresden, Unger und Hoffmann.

„*Hazell's Annual for 1895*". Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London. Price 3 S. 6 d.

Helios, Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Woessner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Indicateur-Almanach de la Photographie*". Paris. L. Gastine, A. Lahure, rue de Fleurus 9. 1895. Price 50 c.

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer". II. Jahrgang 1895. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien. Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

„*L'Année Photographique*" von Duguet (erscheint seit 1892 nicht mehr).

„*Letts'* Photographers Pocket Diary for 1896". London, Charles Letts & Co.

„*Liesegang's* Photogr. Almanach und Kalender für 1896". Düsseldorf. Ed. Liesegang's Verlag. 1 Mk.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen". Berlin. Verlag von Rudolf Muckenberger. V. Jahrg. 1894, VI. Jahrg. 1895.

„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Jliffe and Son. 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. London 1895. Price 2 S. 6 d.

„*Photografic Mosaics 1896*". 32d year. Edward S. Wilson. New York In London bei Gay and Bird, 27 King William Street, W., Strand. Price 2 S. 6 d.

„*Process Work Yearbook*". Penrose's Annual for 1895. London, Penrose & Co., 8 Upper Baker Street, Clerkenwell. Price 1 S.

Schwier, Carl. „Deutscher Photographenkalender (Taschenbuch und Almanach) für 1896". XV. Jahrg. Weimar, Verlag der Deutschen Photogr.-Zeitung. Preis 1,50 Mk.

Sprange, Walter. „The ‚blue book' of Amateur photographers 1895". Mit Kunstbeilagen. Price 2 S. 6 d. (Siehe Blue Book.)

Stolze, Dr., und *Miethe*, Dr. „Photographischer Notizkalender für 1896". Halle a. S. Wilh. Knapp. 1,50 Mk.

„*The American Annual and Photografic Times Almanac for 1896*". Edited by W. S. Lincoln Adams. New York, The Scovill & Comp. Engl. Agent: Jonathan Fallowfield, London, 146 Charing Cross Road W. C. Price 2 S. 6 d.

„*The British journal almanac and photographers dayly companion*". Trail Taylor. London, J. Greenwood et Co., 2 York Street W., Convent Garden. 1896. Price 1 S.

„*The Year Book of Photography and photografic News Almanac for 1895*". Edited by T. C. Hepworth, Alexander. London, by Shepheard, 21 und 22 Furniyal Street E. C. Price 1 S.

„*The Ilford Year Book 1894 auch 1895*". Published by the Britannia Works. Price 1 S.

„*The international Annual of Anthony's Bulletin*". Edited by A. H. Elliott and F. P. Smith. New York for 1896. E. u H. Anthony & Co.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*". London, Charles Letts & Co. 18·6.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. L C. London 1896. Carter & Co., 5 Furnival Street E. C. Price 6 d.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*". Herausg. J. Gossel. Aachen. II. Jahrg. 1896 (Albert Jacobi & Co.).

„*The Practical Photographers Almanac*". Volume VI. 1895. Bradford. Percy Lund & Co. und New York.

Autoren-Register.

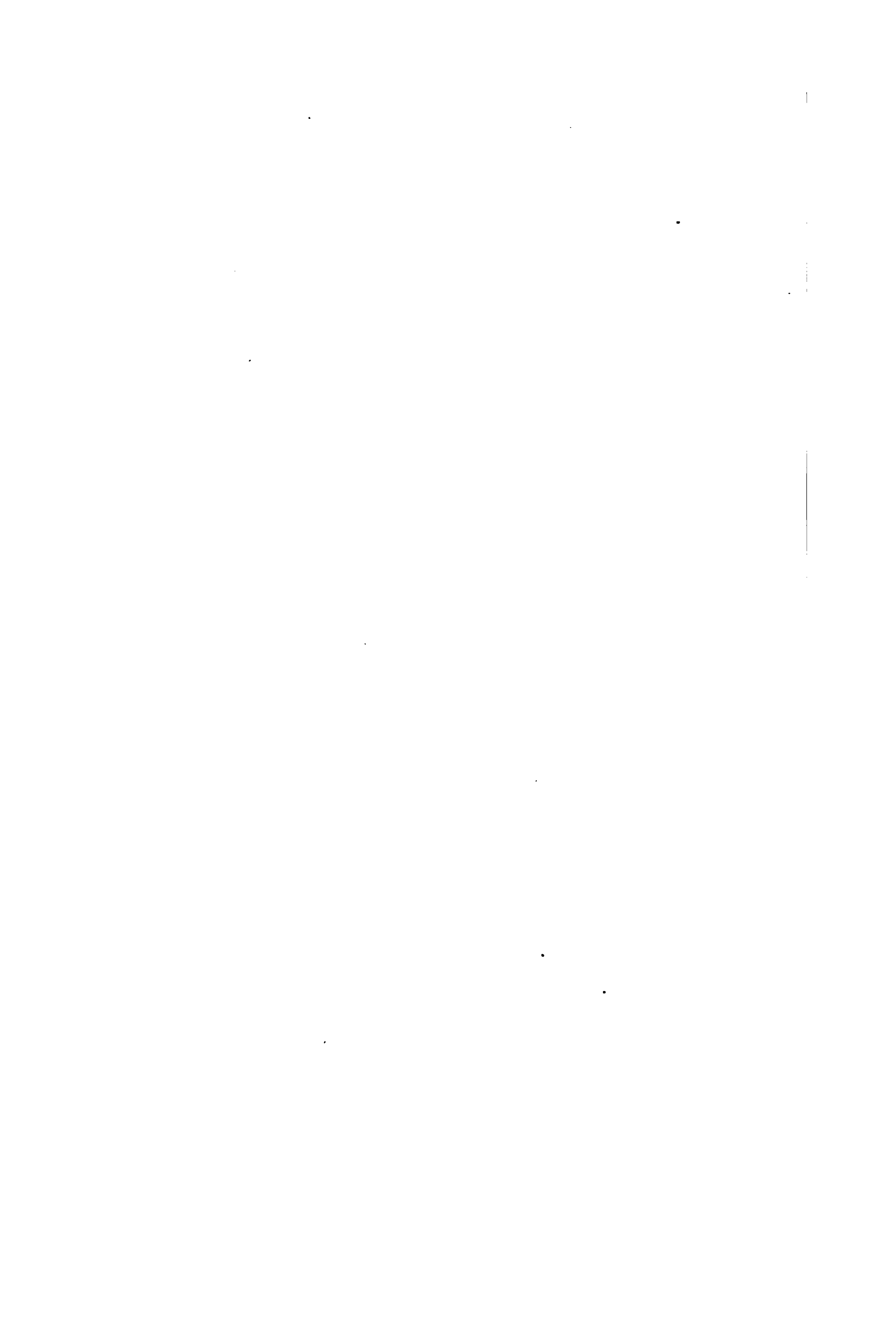
Sach-Register.

Druckfehler-Berichtigungen.

Auf Seite 55, Zeile 16 von unten, soll stehen: „Aus Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie 1895."

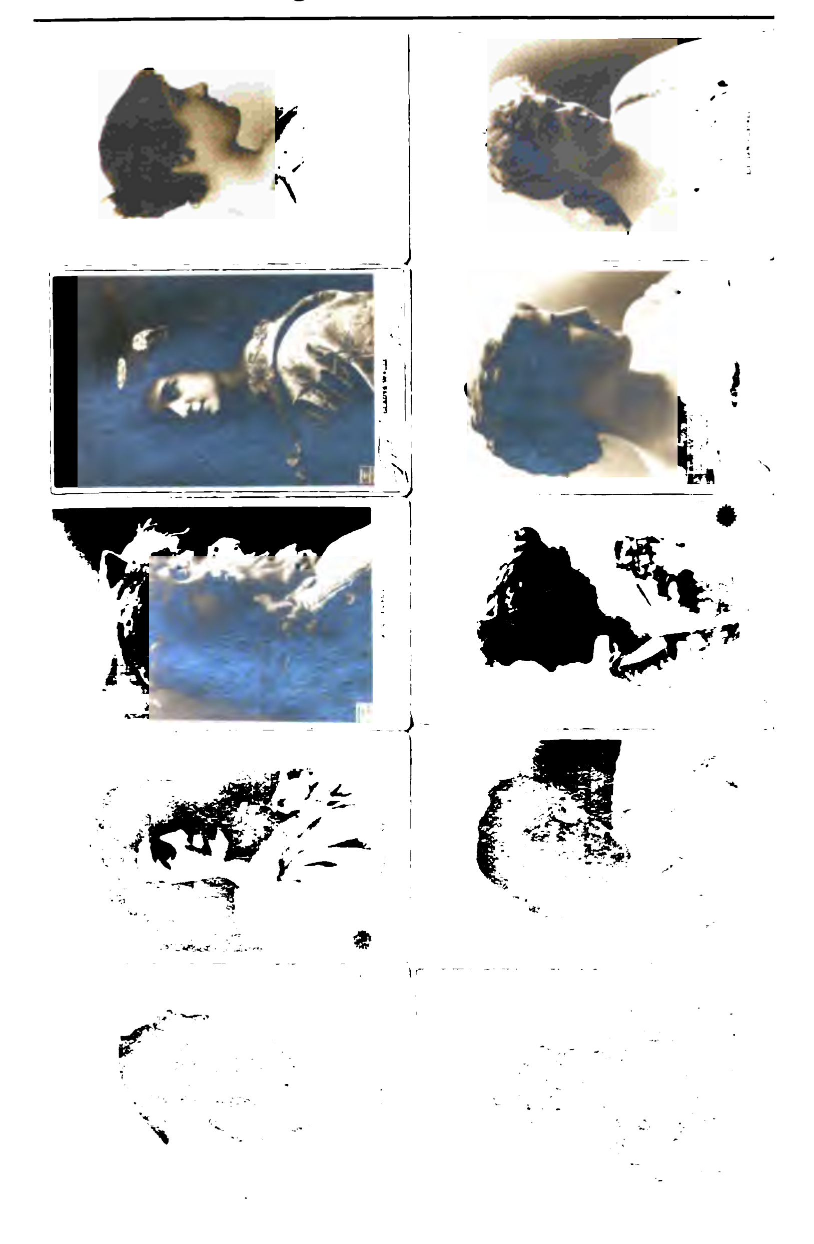
Auf Seite 386, Zeile 3 von unten, soll es heissen W. Burger statt W. Burgel

Verzeichniss der Illustrations-Tafeln.





PORTRAIT-STUDIE
von der
K. K. Lehr- und Versuchsanstalt
für Photographie in Wien.
HELIOGRAVURE v. RUD. SCHUSTER. BERLIN.





Nach einem grau in grau ausgeführten Gemälde von Konkely.

Autotypie von Rudolf Loës, Leipzig.

4



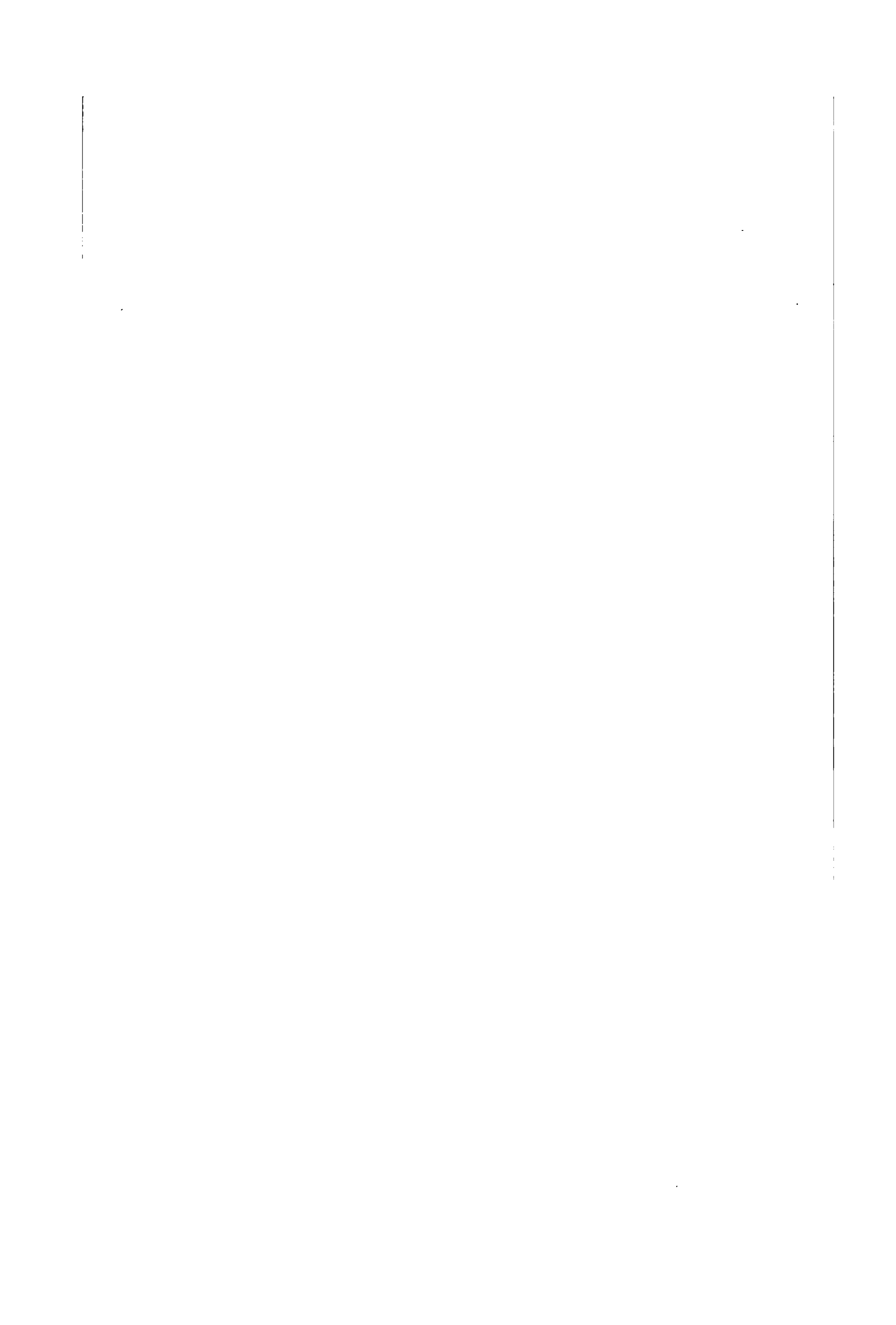
DRUCK VON FRIEDRICH JASPER IN WIEN.

KUPFER-AUTOTYPIE

VON

A. ZEESE & SONS, PHOTO-PROCESS ENGRAVERS IN CHICAGO

300 DEARBORN-STREET.





Lichtdruck der Verlagsanstalt Bruckmann in München

Gedruckt auf Pyramidenkornpapier der Gust. Schaeuffelen'schen Papierfabrik in Heilbronn a/N.



Original: **Altes Oelbild** 33 × 28 cm.

Direkte autotypische Aufnahme mit dem gewöhnlichen nassen Verfahren.

Exposition im Atelier mittelst elektrischem Licht 30 Amp. und 65 Volt am 10. 2. 96 mit Zeisobjektiv »Anastigmat« 1 : 18 F. 632 mm.

46 Minuten.



Original: **Altes Oelbild** 33 × 28 cm.

Direkte autotypische Aufnahme mittelst Dr. E. Alberts Collodiumemulsion und Farbstoff A (Auto).

Exposition im Atelier mittelst elektrischem Licht 30 Amp. und 65 Volt am 10 2. 96 mit Zeisobjektiv »Anastigmat« 1 : 18. F. 632 mm.

8 Minuten.





Maria-Wörth am Wörthersee.

Originalaufnahme von Ministerialsecretär Lohmeyer.

Lichtdruck der Ersten Oberlausitzer Lichtdruck- und photogr. Kunstanstalt (Joh. Beyer), Zittau.





ypie von Meisenbach Riffarth & Co.
Graphische Kunstanstalten
LEIPZIG — BERLIN — MÜNCHEN.

Aus „W. Spalteholz, Handatlas der Anatomie."
Verlag von S. Hirzel, Leipzig.

Druck von W. Drugulin, Leipzig.





ıie von Meisenbach Riffarth & Co.
Graphische Kunstanstalten
LEIPZIG — BERLIN — MÜNCHEN.

Aus dem Atelier von Georg Brokesch, Leipzig.

Druck von W. Drugulin, Leipzig.





Der St. Paul's Dom, London.

Autotypie-Kupfer-Cliche "Swantype"

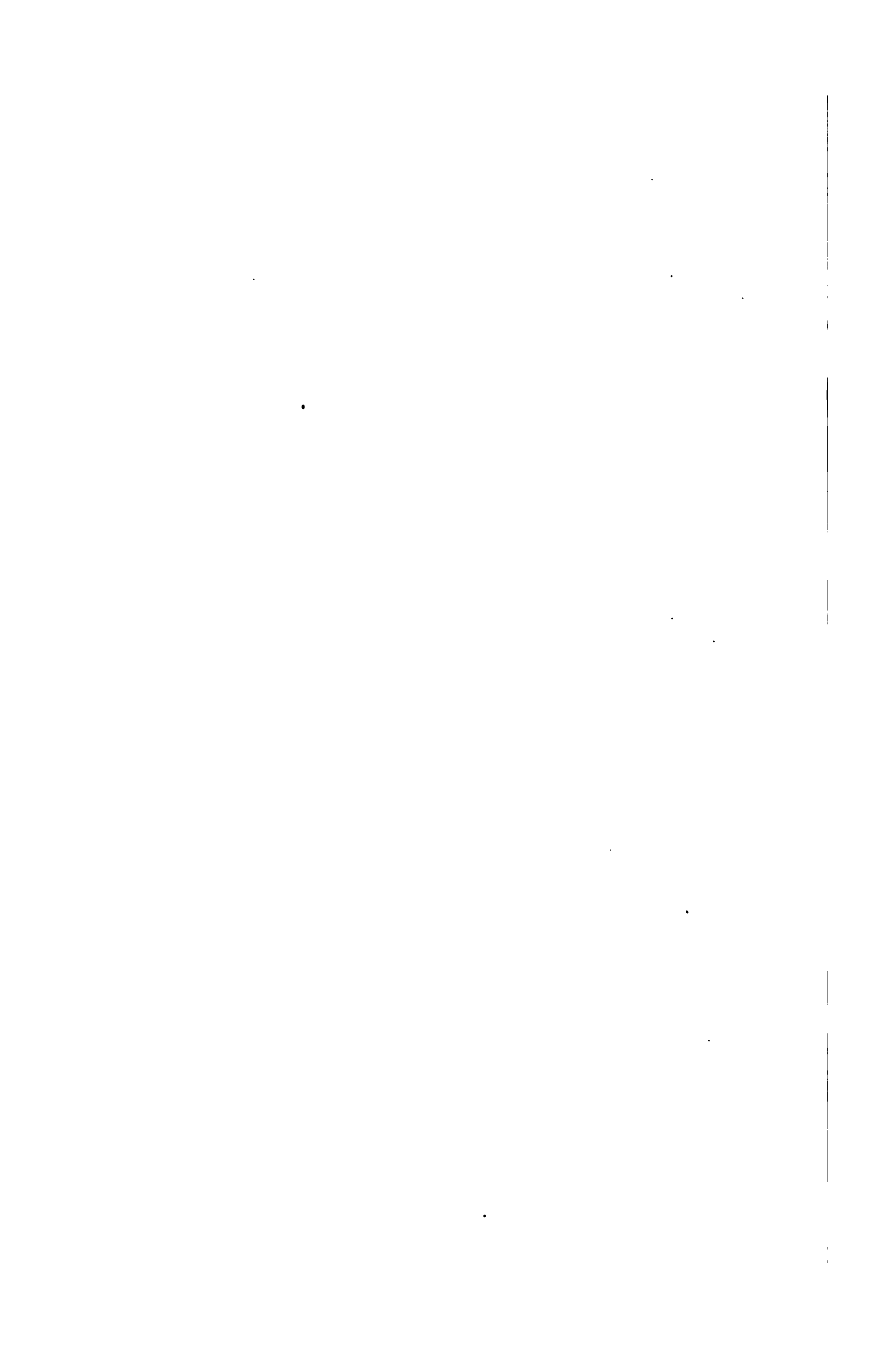
·avirt und Gedruckt bei
The Swan Electric Engraving Co.,
116 Charing Cross Road, London, W.C.

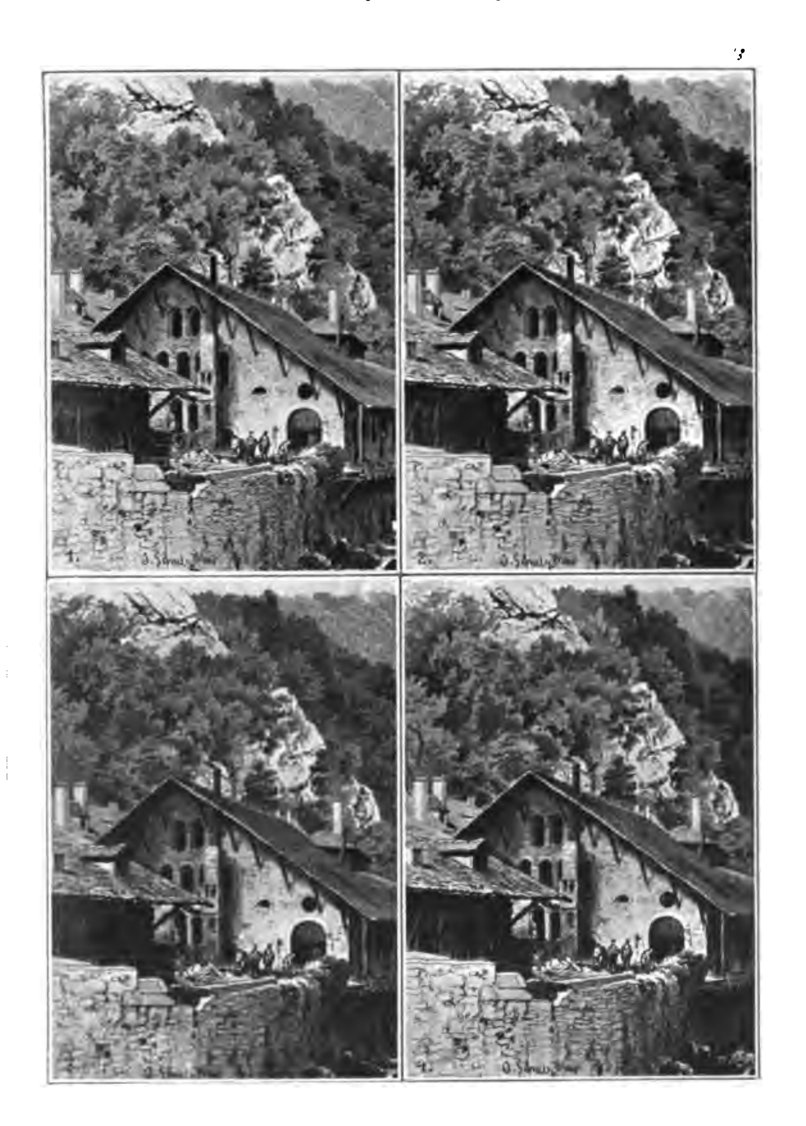




Autotypie von Oscar Consée, München.

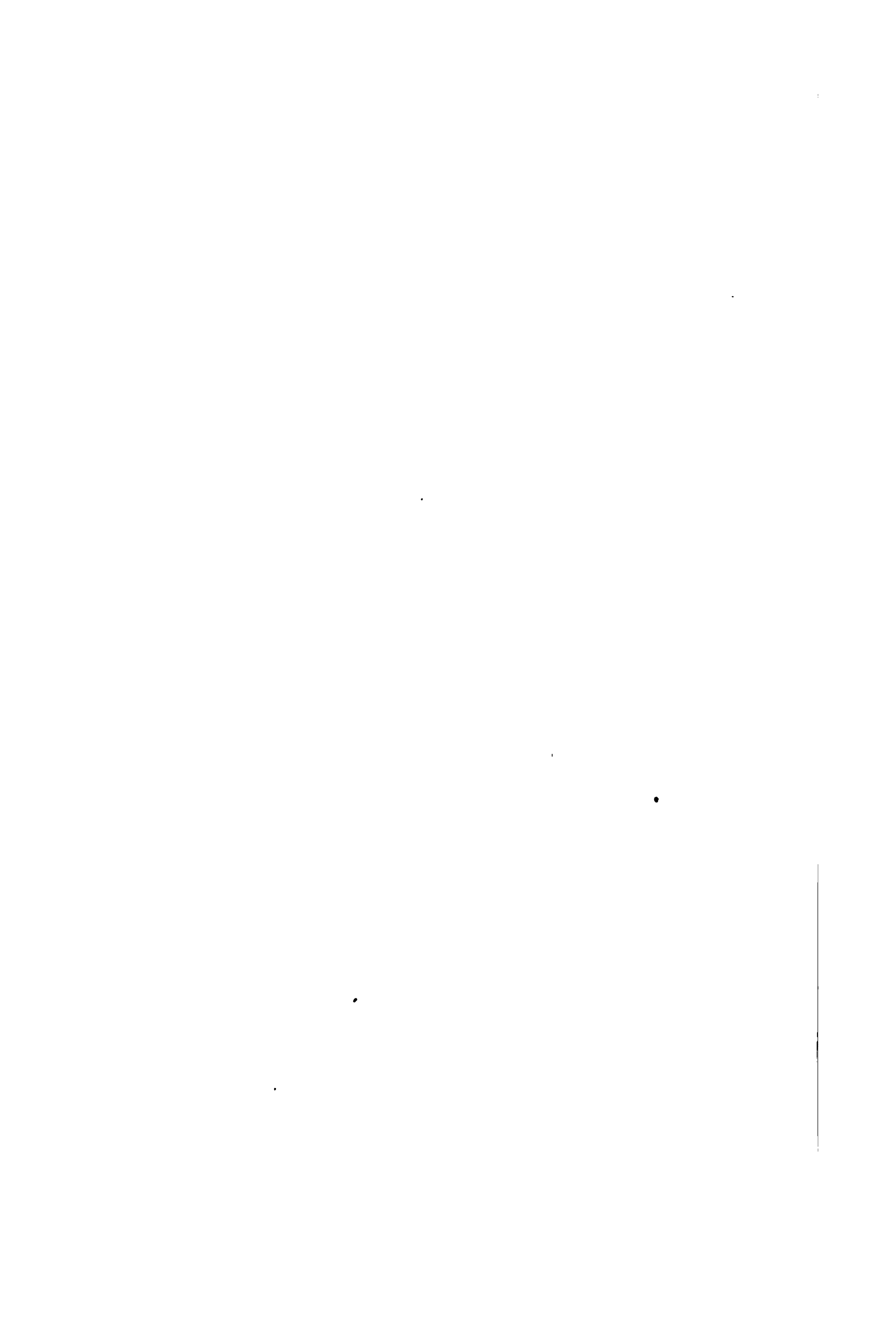
Beilage zu Dr. Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik.





AUTOTYPIEN

VON C. ANGERER & GÖSCHL IN WIEN.





Nach einer Dr. Mertens'schen Photographie

autotypisch in Kupfer ausgeführt von Edm. Gaillard in Berlin.

Autotypische Aufnahme vermittelst eines

Edm. Gaillard'schen Glasrasters System C

mit 55 Linien pro cm = 3025 Punkten pro □ cm.

unstdruckpapier „Secreto" v. Poensgen & Heyer, Berlin. Buchdruck von Albert Damcke, Berlin.



1



Nach einer Brogi'schen Photographie

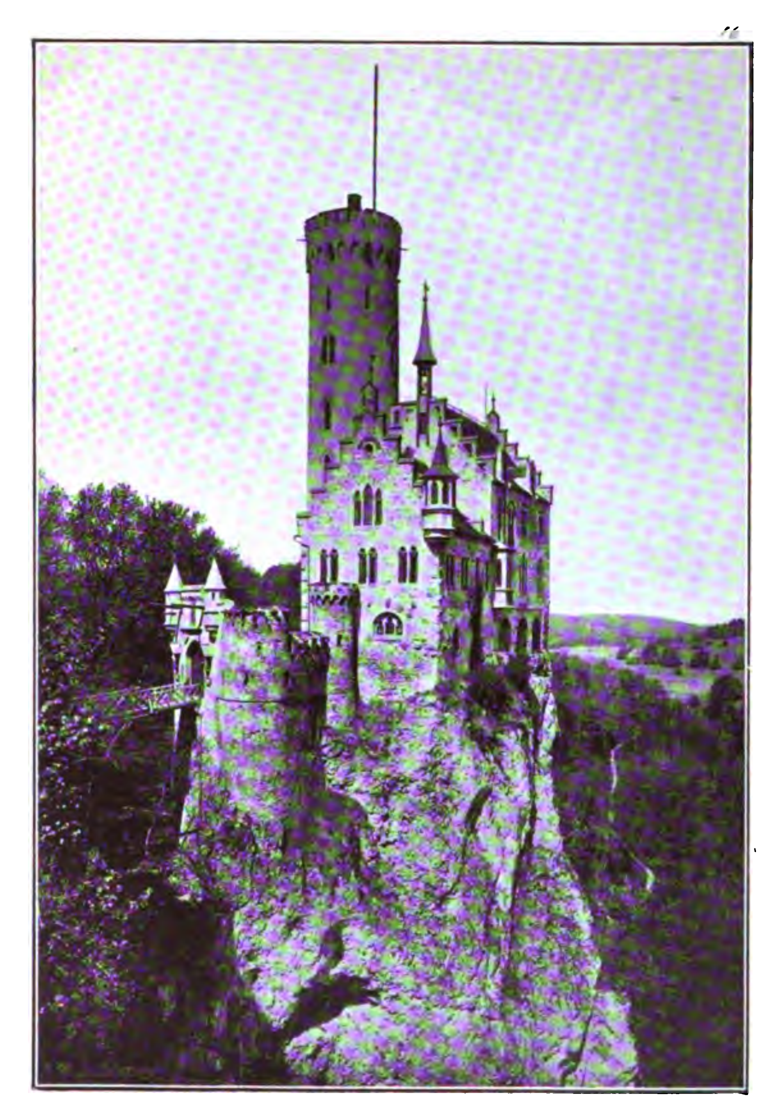
autotypisch in Kupfer ausgeführt von Edm. Gaillard in Berlin.

Autotypische Aufnahme vermittelst eines

Edm. Gaillard'schen Glasrasters System D°

mit 55 Linien pro cm = 3025 Punkten pro □ cm.

Kunstdruckpapier „Secreto" v. Poensgen & Heyer, Berlin. Buchdruck von Albert Damcke, Berlin.



Nach einer Dr. Mertens'schen Photographie

autotypisch in Kupfer ausgeführt von Edm. Gaillard in Berlin.

Autotypische Aufnahme vermittelst eines

Edm. Gaillard'schen Glasrasters System C

mit 55 Linien pro cm = 3025 Punkten pro □ cm.

Kunstdruckpapier „Secreto“ v. Poensgen & Heyer, Berlin.

Buchdruck von Albert Damcke, Berlin.



Nach einer A. Halwas'schen Photographie

autotypisch in Kupfer ausgeführt von Edm. Gaillard in Berlin.

Autotypische Aufnahme vermittelst eines

Edm. Gaillard'schen Glasrasters System D®

mit 60 Linien pro cm = 3600 Punkten pro □ cm.

Kunstdruckpapier „Secreto" v. Poensgen & Heyer, Berlin. Buchdruck von Albert Damcke, Berlin.

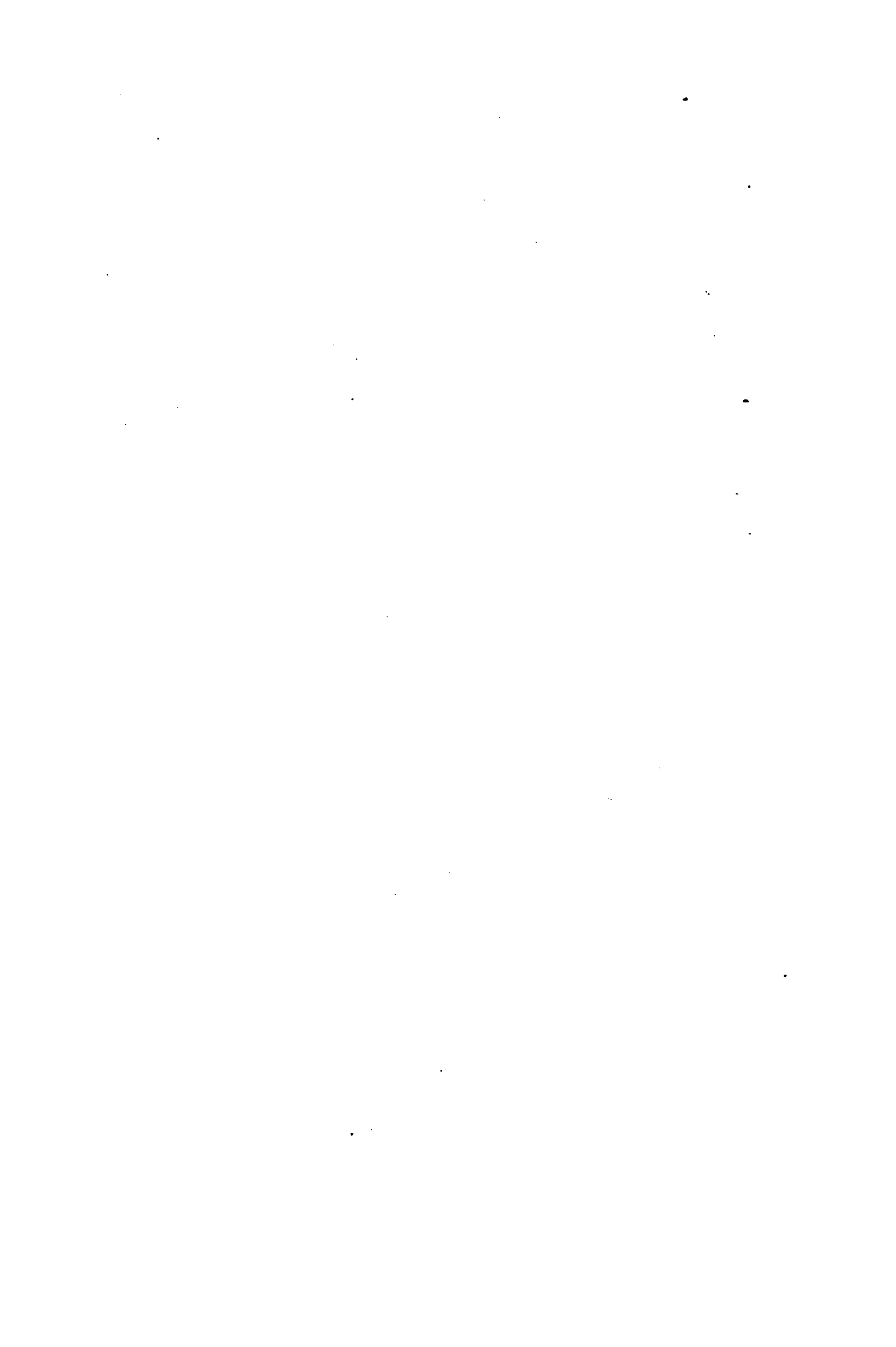




Negativ von F. Donauer-Leipzig.

FARBENPROBE VON BERGER & WIRTH-LEIPZIG.

Lichtdruck von C. G. Röder-Leipzig.

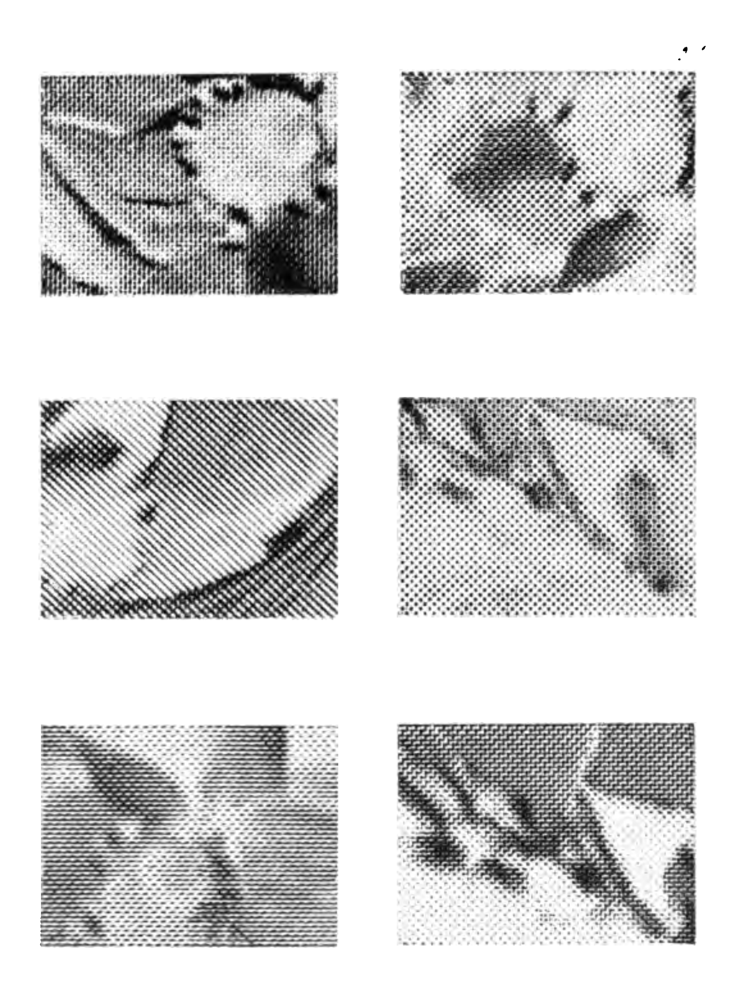






Isotypie und Vergrösserung

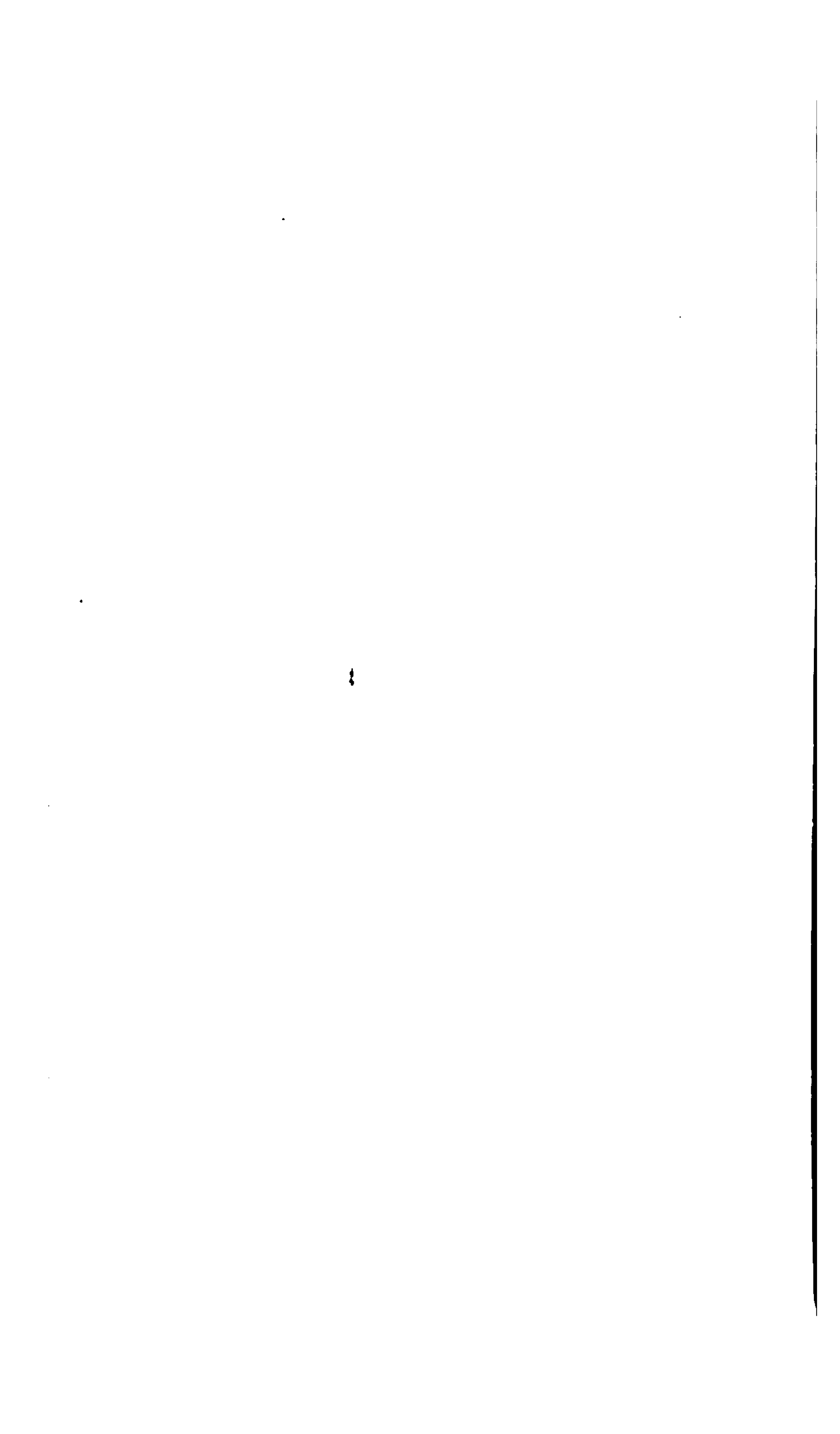
(System V. TURATI).



Vergrösserungen

nach isotypischen Negativen

(System V. TURATI).

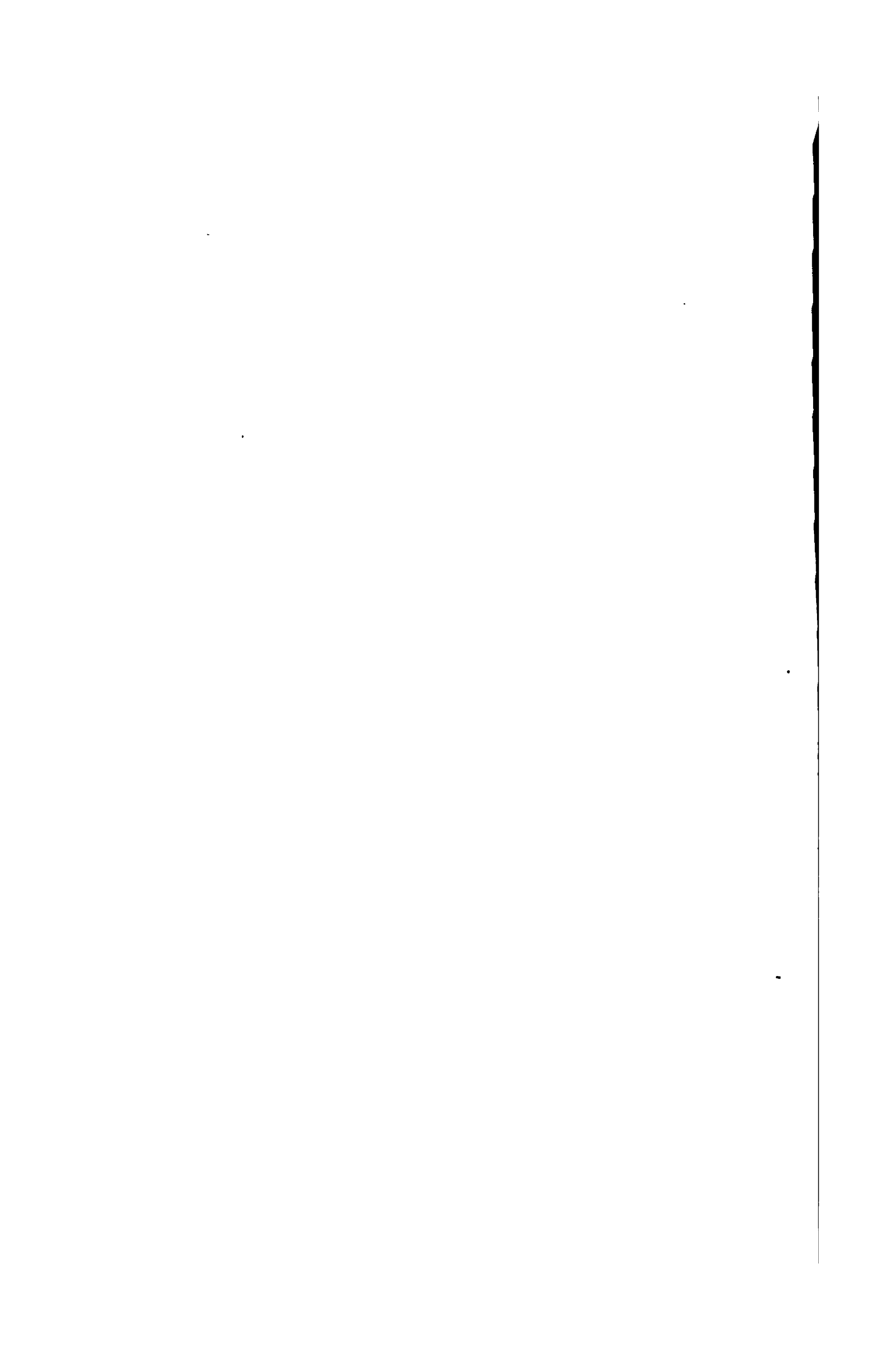




Synchromie

Chromoverfahren mit einmaligem Farbendruck

(Process V. TURATI).



DREIFARBENDRUCK

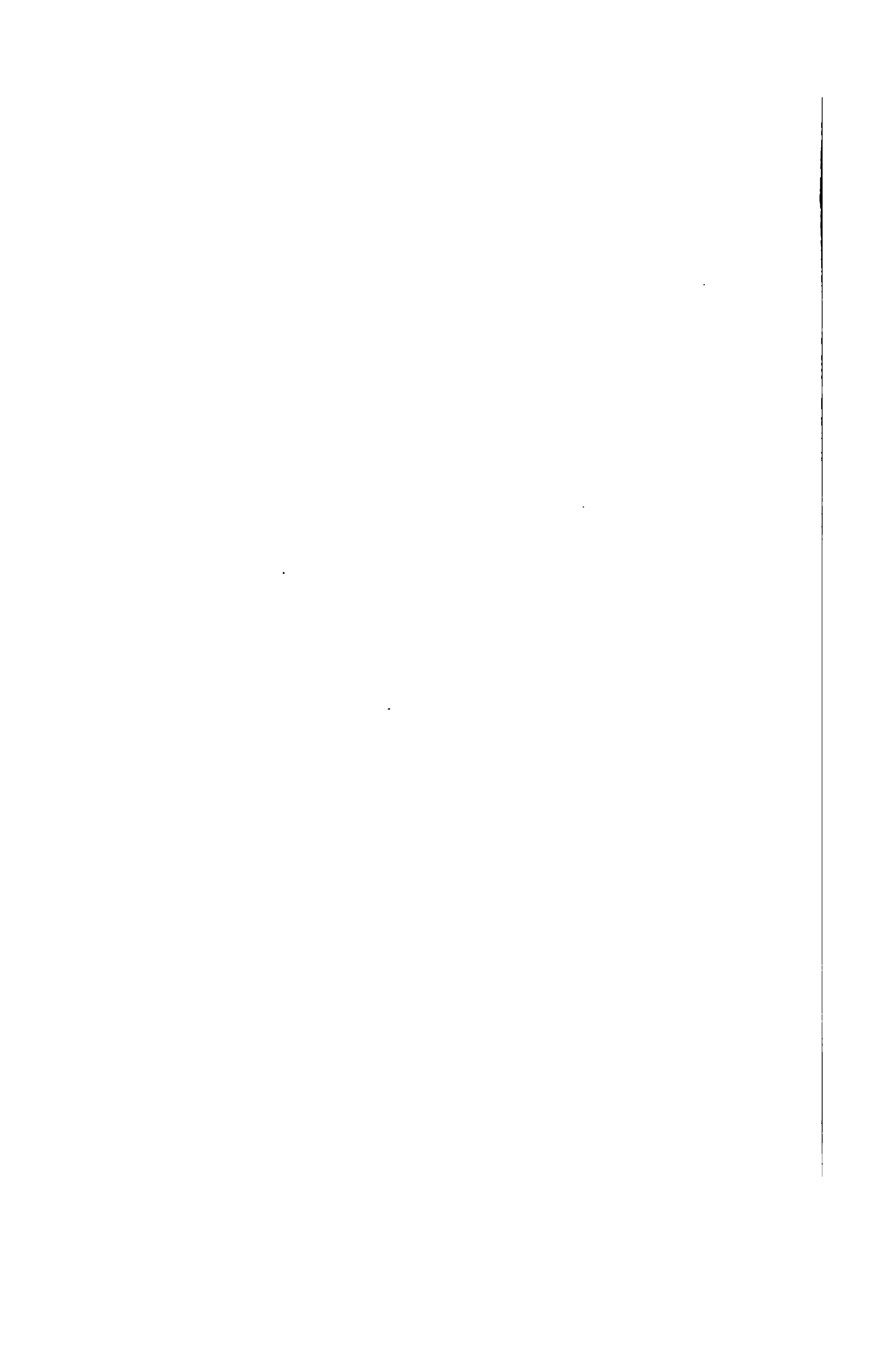
VON

HUSNÍK & HÄUSLER IN PRAG, WEINBERGE.

AUSGEFÜHRT NACH EINEM AQUARELL.



DRUCK VON J. OTTO IN PRAG.



LANDSCHAFT. V



Brockhaus' Konversations-Lexikon. 14. Aufl.

/on Claude Lorrain.



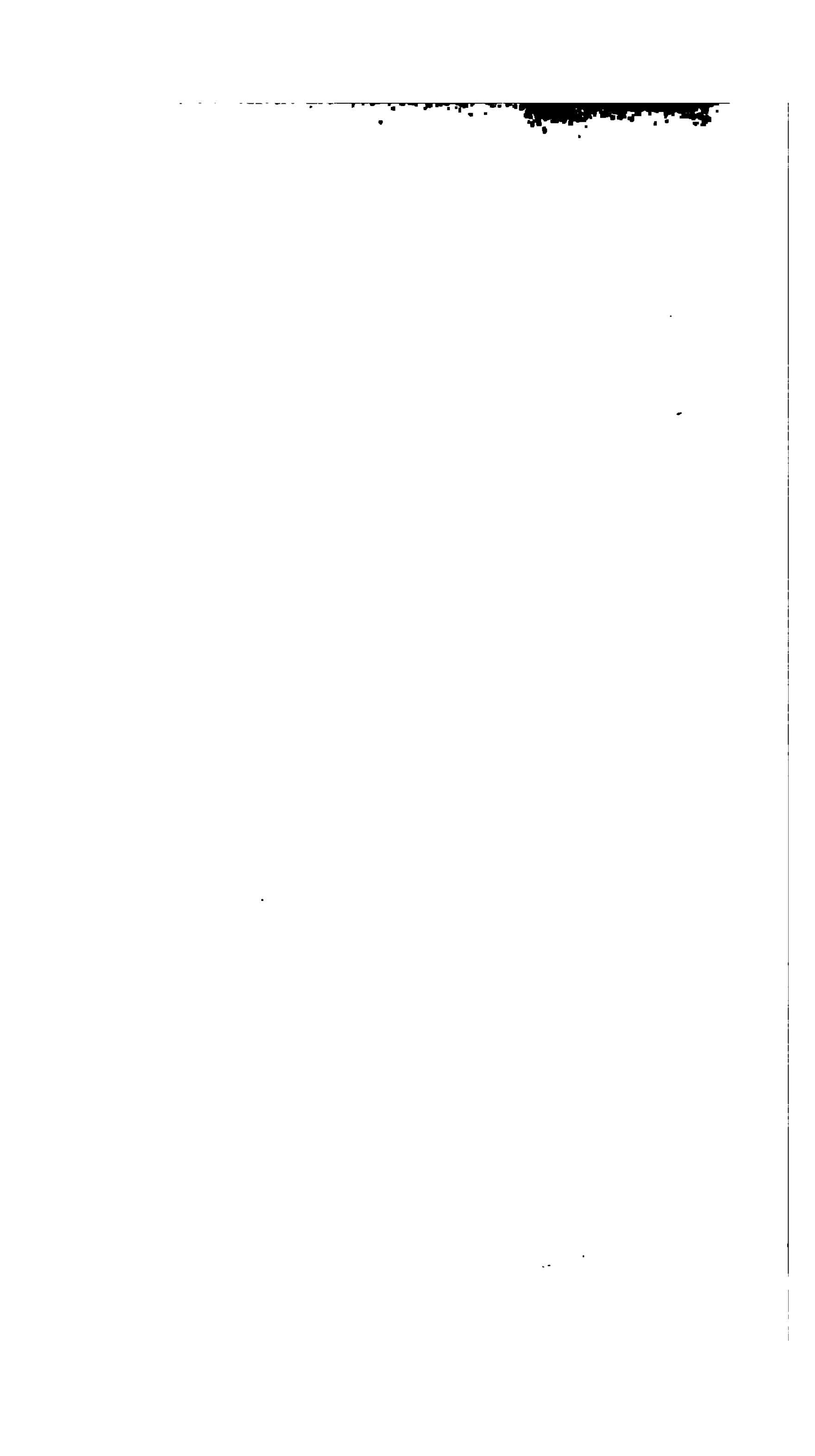
F. A. Brockhaus' Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig.



Porträt-Studie von Hofphotograph Suck in Karlsruhe i. B.

Lichtdruck von Martin Rommel & Co. in Stuttgart.





Heliochrom-Steindruck in 10 Farben.

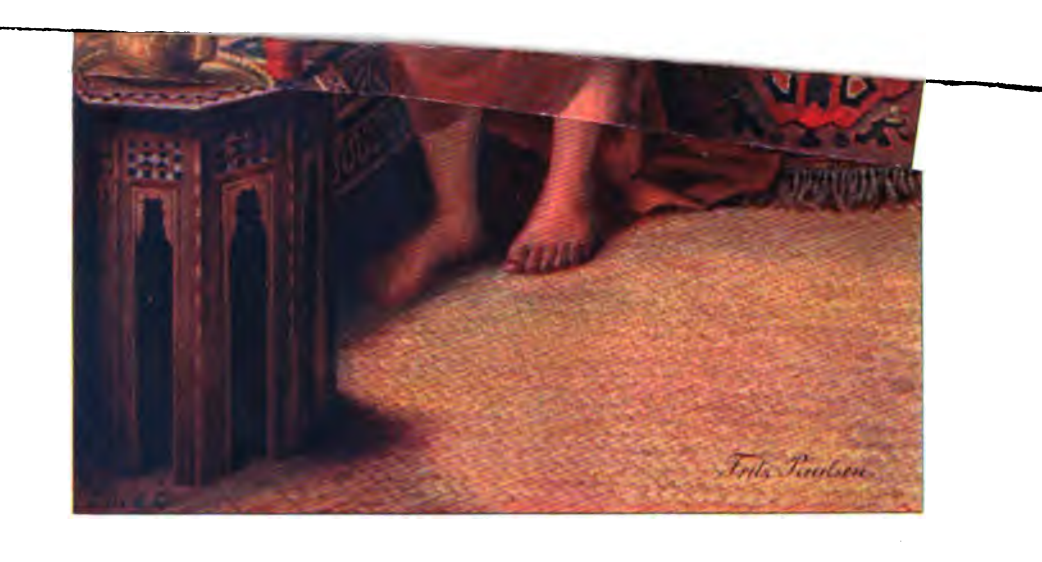
der LITHOGRAFISCHEN ANSTALT FÜR REKLAME UND KUNSTDRUCK, KAUFBEUREN.



Baum-Studie mit Matterhorn.

Zu dieser Reproduction war lediglich ein Negativ an die Hand gegeben.

Siehe auch Annonce.

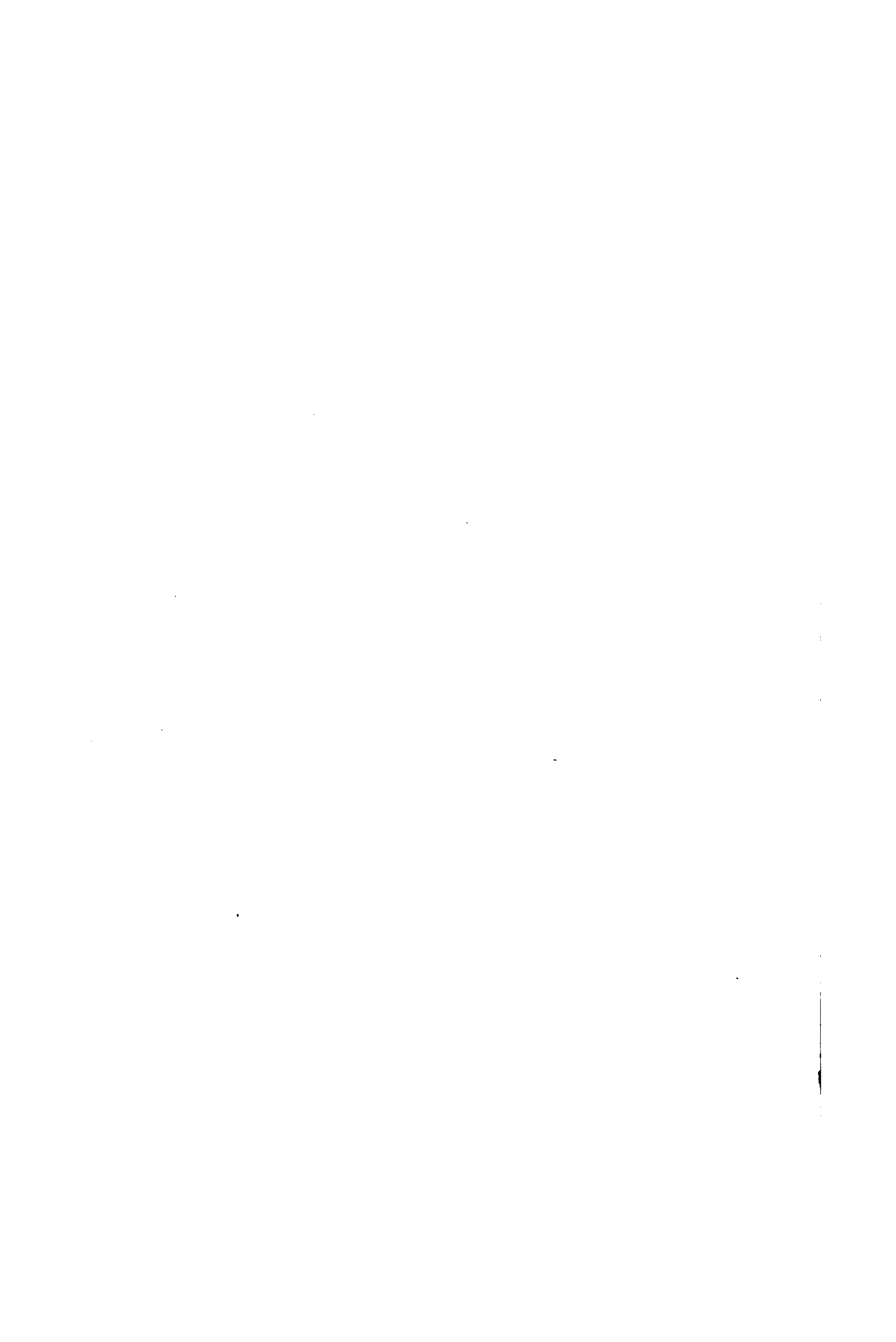


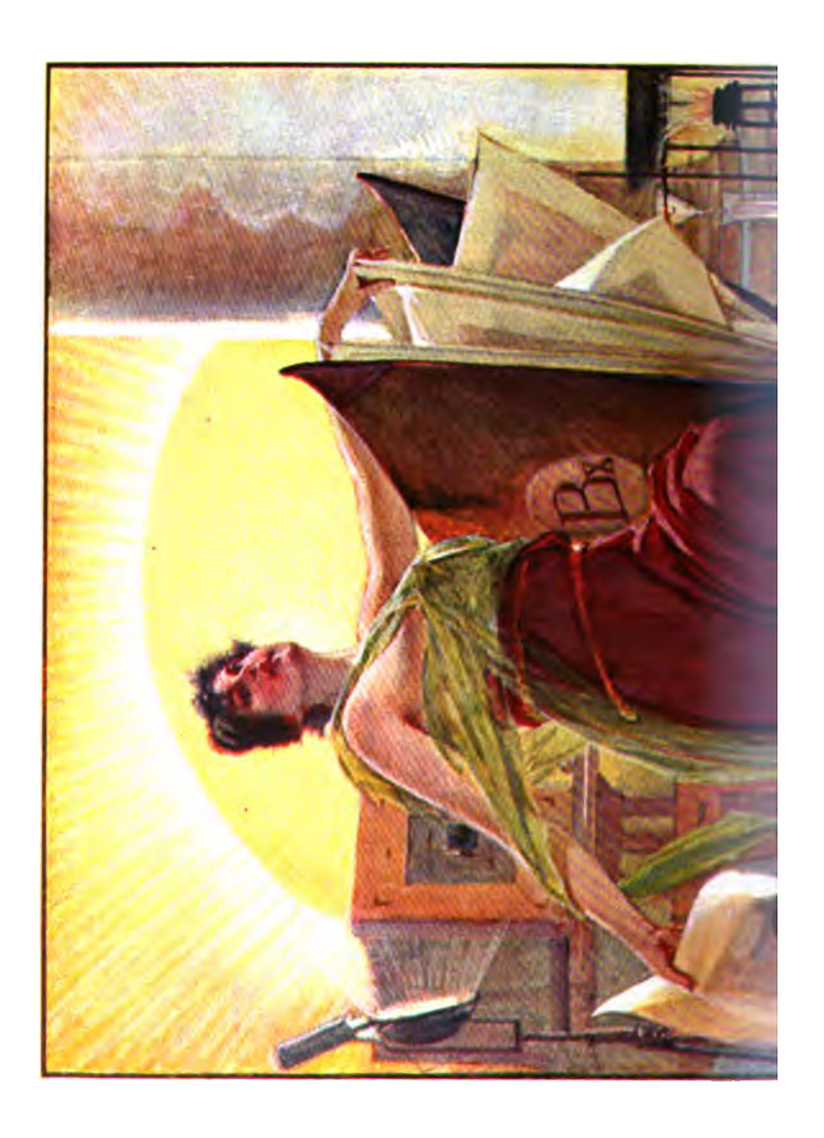
BEIT & Co., HAMBURG.

Dreifarben-Buchdruck nach einem Ölgemälde von Prof. F. Paulsen.

Gedruckt in eigner Hausdruckerei.

Clichés von Georg Büxenstein & Co., Berlin, S. W. 48.

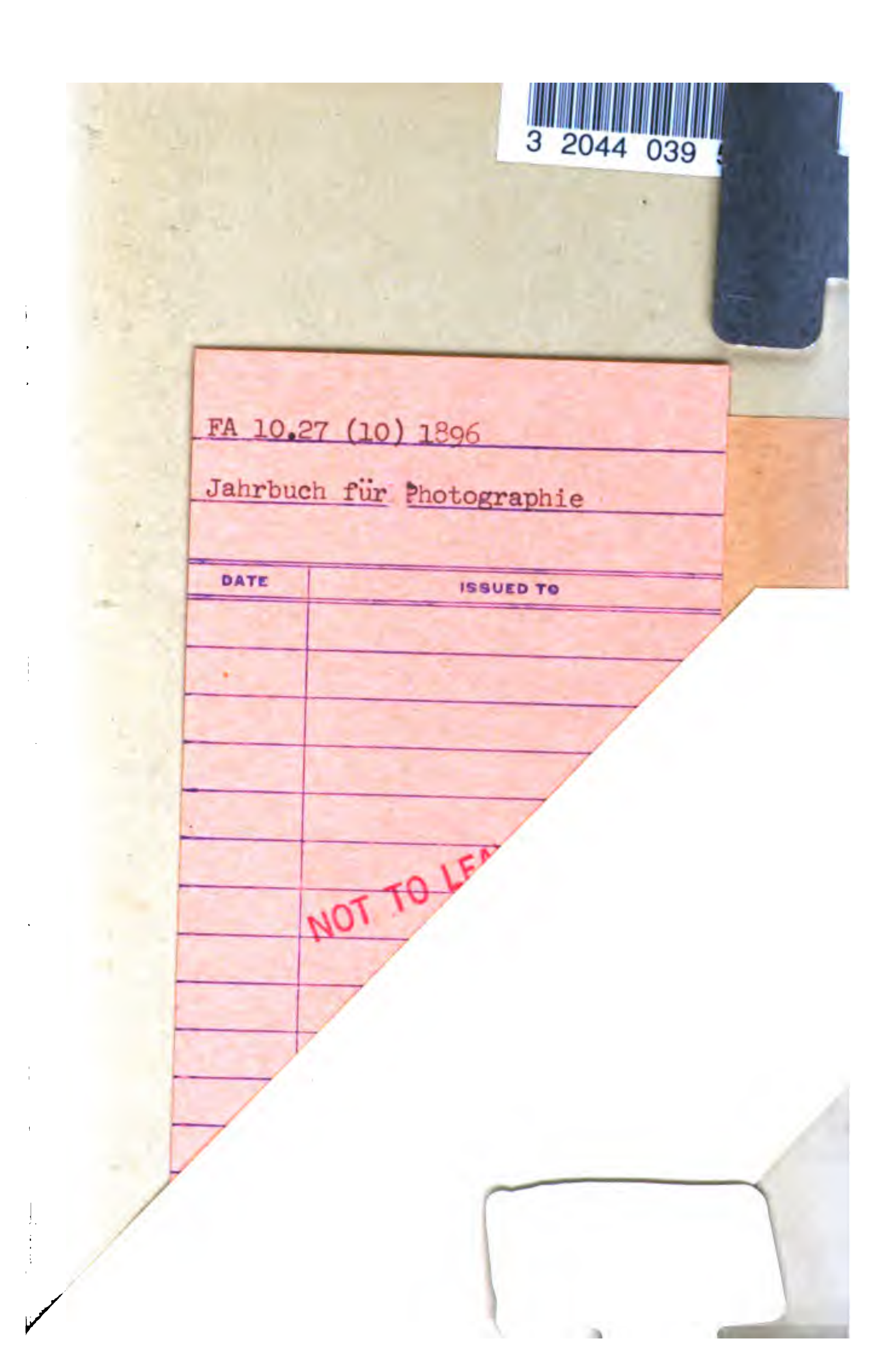






Dreifarben-Buchdruck.





3 2044 039
FA 10.27 (10) 1896
Jahrbuch für Photographie
DATE
ISSUED TO
NOT TO LE

